



Geotermia, la electricidad más profunda

Geo, tierra. Térmico, relativo al calor o a la temperatura. ¿Y cuando esas dos palabras se unen? La etimología encauza el significado hacia la obtención de calor, mientras que el uso recuerda termas milenarias y descubre sistemas de climatización más o menos modernos. La explicación, etimológicamente, es correcta pero incompleta. No recoge el actual reto de la geotermia, la generación de electricidad.

José A. Alfonso

La energía geotérmica figura en la prospectiva energética del Ministerio de Industria, que aún no se ha hecho pública. Un documento en el que se asegura que “en la actualidad, el máximo interés y la investigación geotérmica se concentra en la localización de estructuras favorables para el desarrollo de yacimientos geotérmicos de alta temperatura HDR o EGS. El potencial en España para este tipo de yacimientos, aunque sin evaluar, parece ser significativo e importante”. Más claro. “La producción de electricidad es nuestro reto”, afirma Celestino García de la Noceda, responsable de Proyectos de Investigación de Energía Geotérmica del IGME (Instituto Geológico y Minero de España).

Pero ¿cuál es el potencial? Esta es la cuestión. Al Instituto Geológico y Minero de España se le atribuye el dato de 600 ktep, una previsión que al parecer peca de conservadora. “El IGME tiene cifras” —explica Celestino García Noceda. “El reto que nos planteamos es mucho mayor que ése. No quiero utilizar cifras mágicas, yo creo que lo que hay que hacer es desarrollar una energía que está ahí. Tenemos un potencial muy grande y un abanico inmenso de posibilidades en cuanto a temperaturas, áreas..., cubriendo los sectores de calefacción, uso directo de calor, producción de electricidad y desarrollo tecnológico”.

La investigación está especialmente interesada en la generación de electricidad a partir de yacimientos profundos, en Europa ya se habla de perforar hasta los 5.000 metros, y es que cada 30 metros que se desciende la temperatura aumenta 1°C.

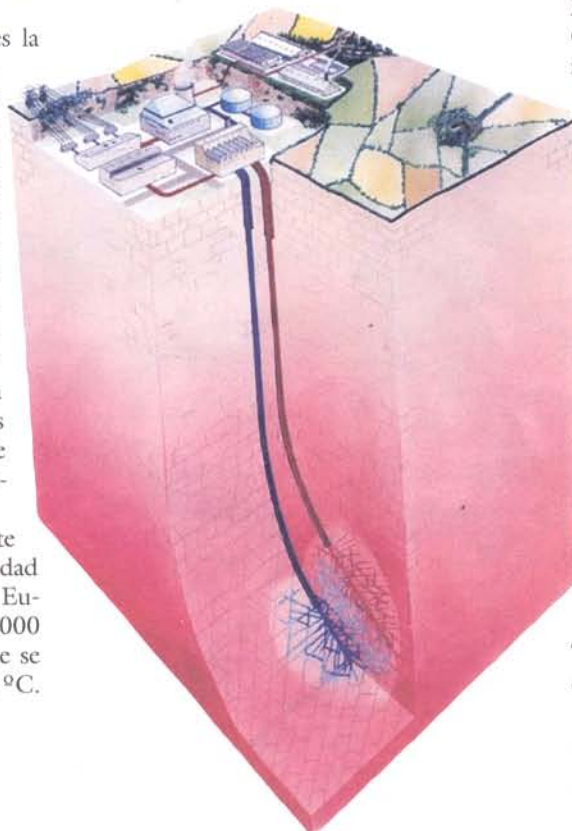
Las cosas han cambiado mucho desde finales de los años 80 cuando la investigación se frenó ante las dificultades económicas para rentabilizar proyectos. Casi 30 años después la tecnología no solo permite oradar mirando al centro de Tierra, sino que ha abierto posibilidades como crear yacimientos geotérmicos artificialmente, o —explica Celestino García de la Noceda— “ha desarrollado ciclos mucho más eficientes que permiten producir electricidad con temperaturas de 120 °C”. Estas circunstancias han renovado el interés por retomar las investigaciones de décadas pretéritas. Dicho de manera más prosaica, la rentabili-

dad a medio plazo, los retornos a la inversión se sitúan entre 5 y 7 años, ha acabado con el letargo geotérmico. Además, en algunos territorios comienzan a existir ayudas públicas. Es el caso de la Comunidad Autónoma de Valencia donde a algunos proyectos se ha subvencionado un 40% de la perforación, que es la parte más cara de la instalación.

■ Del subsuelo, vale todo

Con el subsuelo pasa como con el cerdo, todo sirve. Las posibilidades de aprovechar desde los recursos más superficiales (de muy baja temperatura) hasta los más profundos (de muy alta temperatura) amplían las áreas geotérmicas a prácticamente toda la Tierra. España no es una excepción. En Canarias, concretamente en las islas de Tenerife y Gran Canaria, se estudia la obtención de electricidad a partir de yacimientos geotérmicos situados a 2.000 y 3.000 metros, mientras que en zonas de Galicia o Cataluña hay lugares en los que muy cerca de la superficie al agua surge a 80°C. No es lo mismo el suelo compacto granítico del norte y centro de la península que el suelo mediterráneo de grava, arena y arcilla, pero ambos son aptos. Gran diversidad, por tanto, que permite el desarrollo de una fuente conceptualmente estratégica en cuanto a ser una energía autóctona en un país con una altísima dependencia energética del exterior.

“Lo único necesario es tener espacio suficiente para realizar las perforaciones, no hay ninguna restricción ni se necesita otra energía de apoyo”, afirma Teresa Magraner, directora de ingeniería de Energesis, al referirse al estudio de con-





ductividad térmica elaborado en la parcela donde se va a ejecutar una instalación de climatización geotérmica para el nuevo Hospital de Mollet del Vallés, en Barcelona. La conductividad térmica es una propiedad física de los materiales que mide la capacidad conductora de energía, en el caso de la geotermia suelo y calor. Para realizar este tipo de análisis Energesis ha desarrollado un laboratorio móvil capaz de hacer una mini-instalación en el lugar donde se pretende la instalación geotérmica final. Se perfora el terreno, se introducen tuberías de polietileno, y se inyecta y se extrae calor para averiguar la respuesta del suelo. “Los test de conductividad térmica” –asegura Teresa Magraner– “se usan poco en España. Desde un punto de vista económico pueden reducir el coste de una instalación. Una centésima que varíe el valor

de conductividad térmica te puede ahorrar una perforación, que es la parte más cara de la instalación”.

■ Mucho más que calor de hogar

El uso de la geotermia en España se localiza en el sector domiciliario, al menos hasta ahora. Siguen existiendo proyectos en este campo de más o menos envergadura. Petratherm España, por ejemplo, analiza cómo aprovechar un yacimiento en el norte de la Comunidad de Madrid con temperaturas de entre 75 y 85 °C a 1.500 y 2.000 metros de profundidad, y cuyo potencial geotérmico podría

ser equivalente a los 230 MW térmicos instalados en la cuenca de París, que producen del orden de 1 GW hora/año de calor.

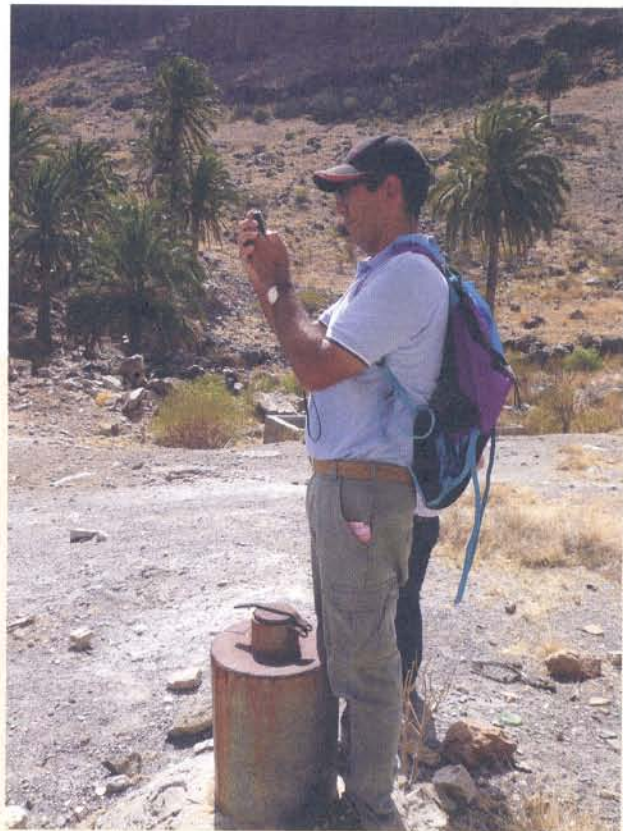
Los usos y destinatarios de la geotermia, sin embargo, están evolucionando. Se ha traspasado la frontera del calor de hogar y sube la temperatura en los sectores industrial y terciario. En el municipio de La-

■ Volcanes de energía

Las investigaciones en España para generar electricidad a partir de la energía geotérmica están en marcha. El mayor potencial se localiza en las islas Canarias y allí ha comenzado a trabajar la filial española de la empresa australiana Petratherm. Si todo va bien en 2011 podría estar funcionando una planta de explotación.

“En Canarias ha habido actividad volcánica muy reciente, eso significa que hay cámaras magmáticas o calor residual de esas erupciones más cerca de la superficie de lo que pueda estar en otro tipo de yacimientos o de áreas”, –explica Raúl Hidalgo, director de Petratherm en España– “este es el motivo por el que a finales de 2007 comenzamos las investigaciones”. Las zonas de exploración son las islas de Tenerife y Gran Canaria por un motivo fundamental, entre los dos islas suman entre el 80 y el 85% del consumo de electricidad de todo el archipiélago y, lógicamente, para que los proyectos geotérmicos sean rentables es imprescindible que el yacimiento y la demanda estén lo más próximos posible.

Lo primero, en ello se está ahora, es definir el recurso. Se han tenido en cuenta las investigaciones que el Instituto Geológico y Minero de España hizo en la década de los 80, y ahora se realizan análisis geoquímicos y geofísicos para averiguar la estructura del subsuelo. Estos trabajos durarán cerca de dos años y servirán para definir una zona concreta donde iniciar las perforaciones. El primer sondeo es de un diámetro pequeño y se hace para verificar que las temperaturas estimadas son correctas. Posteriormente, se realizará el sondeo geotérmico definitivo, que es la parte más cara. Llegar a 3.000 ó 4.000 metros cuesta entre 6 y 7 millones de euros. Tecnológicamente no supone ningún problema ya que se utilizan técnicas más que probadas por la industria petrolera. Este sondeo será el que defina con exactitud la producción de calor, un dato que esta relacionado con la temperatura y el caudal de agua que se pueda extraer. Cuánto más se tenga de ambos, mayor será la potencia. “Estamos pensando en un número muy preliminar” –explica Raúl Hidalgo– “pero tal vez sea posible instalar una planta de 30 ó 40 MWe que tendría capacidad para abastecer 60.000 viviendas”. La respuesta en 2011.





GEOTÉRMICA

■ Escuela Infantil Colores, en Ronda

La geotermia es una buena opción para espacios de alta ocupación y en la que sus habitantes requieren temperaturas constantes a lo largo de todo el año. Es el caso de los niños que acuden cada día a la Escuela Infantil Colores de Ronda, en la provincia de Málaga. La compañía Ingelco ha instalado en este centro educativo un sistema geotérmico con una potencia calorífica de 163kW y una potencia frigorífica de 149 kW para abastecer de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria a las 85 personas que diariamente ocupan sus 2.000 m². La tecnología empleada es de captación mediante capa de agua en el subsuelo, y el medio de distribución es suelo radiante para la climatización. La instalación se apoya con Fan-coils (máquinas constituidas por un ventilador, un elemento de intercambio de calor y un filtro) para obtener una respuesta rápida de frío en el momento que los que alumnos entran en clase. El motivo es que el suelo no se puede enfriar en exceso porque se condensaría la humedad del aire y se cubriría de rocío. En comparación con otras tecnologías los consumos disminuyen sensiblemente y en consecuencia los precios. Si se implantara una calefacción de gas-oil y la refrigeración se hiciera con una enfriadora aire-agua el importe a pagar sería de casi 25.000 euros anuales. Con el sistema geotérmico instalado no llega a los 7.400 euros



■ Centro de Recursos del Medio Natural, en Torrente

El Ayuntamiento valenciano de Torrente ha optado por la geotermia para atender las necesidades energéticas del Centro de Recursos del Medio Natural – Espai Ambiental “El Vedat”. Se trata de unas instalaciones que incluyen un edificio central de tres plantas con una superficie de 575 m² en el que hay aulas, sala de exposiciones y cafetería-comedor, y siete bungalows de casi 20 m² cada uno pensados para alojar a los alumnos del centro. En total más de 700 m² con un nivel de ocupación de hasta 248 personas. Para satisfacer su demanda energética la empresa Energesis ha realizado en el jardín 10 perforaciones de 90 metros de profundidad para enterrar tuberías de polietileno por las que circula agua. El sistema se completa con una bomba de calor agua-agua y la conexión hidráulica entre ambos elementos. La potencia instalada es de 58 kW en calefacción (toda con geotermia) y 98 kW en frío (48 kW con geotermia y 50 kW con sistema convencional). El ahorro energético que se consigue respecto a un sistema convencional es de más del 50%, lo que supone evitar la emisión a la atmósfera de 20 toneladas de CO₂ al año y ahorrar 3.760 euros anuales, 3.160 en la factura eléctrica y 600 en mantenimiento.

■ Fábrica de vidrio, en Lalín

La geotermia comienza a entrar en polígonos industriales como en el del municipio pontevedrés de Lalín. Allí una empresa que se dedica a la reparación y venta para la industria del vidrio acaba de estrenar el sistema geotérmico instalado por Tecnologías de Galicia, Tecgal. Las necesidades energéticas de climatización de la nave se dividen en 350 m² de oficinas y 200 de los 600 m² de la nave, aquellos en los que trabajan los empleados del taller. Se han instalado 350 m² de suelo radiante en las oficinas y una máquina de 40 kW. El coste de esta instalación ha sido de 45.000 euros que se amortizarán en un período de 7 u 8 años. Los cálculos de ahorro realizados por Tecgal indican que el consumo mensual será de 150 euros tanto para calefacción como para refrigeración.



lín, Pontevedra, la empresa Tecnologías de Galicia (Tecgal) acaba de finalizar una instalación geotérmica para calefacción y refrigeración en una fábrica de vidrio. La compañía Ingelco ha cubierto las necesidades de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria de la Escuela Infantil Colores de Ronda, en Málaga, y de una discoteca privada en Madrid. Y Energesis ha concluido la climatización del Centro de Recursos del Medio Natural en el municipio valenciano de Torrente. Todas éstas son muestras de un abanico que hasta ahora había permanecido cerrado y que aún se puede abrir más. “Nosotros aún no hemos montado ninguna pero la geotermia nos parece interesante para el sector agrícola y

ganadero. Por ejemplo las granjas de porcino o de pollos tienen un consumo de calefacción muy alto”, explica Laura Aldariz, gerente de Tecgal.

■ Educar y convencer

El uso de la geotermia es factible en casi todos los ámbitos. Se dan las condiciones necesarias de materia prima y tecnología, y las investigaciones han retomado el énfasis de décadas anteriores. “Ahora hay que transmitir la idea de que no es una energía extraña, que la conocemos desde hace mucho y por muchos usos, y que tiene rentabilidad económica”, afirma Celestino García de la Noceda. “Nuestra experiencia” –dice Laura Aldariz– “es que la gen-

te piensa que es imposible y hasta que no empieza a ver instalaciones terminadas no se lo cree. Casi cuesta más trabajo convencer al cliente que hacer la obra”. En definitiva, miedo social ante lo desconocido por olvidado. Una resistencia que Energesis, compañía creada en el seno de la Universidad Politécnica de Valencia, está venciendo en las aulas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, donde imparte clases de climatización geotérmica en edificios.

Al margen de recelos y convencimientos, la geotérmica aporta datos incontestables. El ahorro energético medio respecto a una bomba de calor convencional es del 50%, sube hasta el 60-70% en los casos de

■ **Yacimientos geotérmicos de interés en España ordenados de acuerdo con su temperatura.**

Yacimientos geotérmicos	Baja temperatura $T < 100^{\circ}\text{C}$	Almacenes sedimentarios profundos	Cuenca del Tajo: Madrid Cuenca del Duero: León, Burgos y Valladolid Área Prebética e Ibérica: Albacete y Cuenca
		Zonas intramontañosas y volcánicas	Galicia: zonas de Orense y Pontevedra Depresiones catalanas: Vallés, Penedés, La Selva y Ampurdán Depresiones internas de las Cordilleras Béticas: Granada, Guadix, Baza, Cartagena, Mula, Mallorca Canarias: isla de Gran Canaria
	Media temperatura $100^{\circ}\text{C} < T < 150^{\circ}\text{C}$		Cordilleras Béticas: Murcia, Almería, Granada Cataluña: Vallés, Penedés, La Selva y Olot Galicia: áreas de Orense y Pontevedra Pirineo Oriental: zona de Jaca-Sabiñánigo
	Alta temperatura $T > 150^{\circ}\text{C}$		Islas Canarias: Tenerife, Lanzarote y La Palma



■ **Síntesis de áreas geotérmicas**



una tarifa eléctrica nocturna o el gas, y se dispara al 75-85% respecto al gasoil. Y en cuanto al potencial, el almacén que existe en los diez kilómetros exteriores de la corteza terrestre supera en 2.000 veces las reservas mundiales de carbón y

en 500 veces la energía acumulada en todos los yacimientos de gas y petróleo. Ahora solo hay que cogerlo. Los investigadores han demostrado que existe tecnología para hacerlo y las empresas hablan abiertamente de rentabilidad económica.

■ **Más información:**

- www.igme.es
- www.idae.es
- www.petratherm.com.au
- www.ingelco.es
- www.energis.es
- www.tecgal.es



“Suministros y servicios para sistemas de energía solar fotovoltaica”

SunConnex España

C/ Santa Leonor, 22 - 4.5, 28037 Madrid

T: 91 375 92 12, F: 91 375 90 63, E: info@sunconnex.com

www.sunconnex.com



SUNCONNEX

Connect to the sun

SANYO

ADVENT

SCHOTT solar

Fronius

SolarMax

K2

MASTERVOLT

Miembro de **ASIF**