

6. Conclusiones.

Desde el inicio del proyecto que ocupa este documento, se han tratado aspectos básicos de la tecnología geotérmica, de modo que el lector pueda comprender el proceso sin necesidad de ser un experto. Además de los conceptos básicos se ha ahondado en la tecnología y el estado del arte para dar una perspectiva global de los sistemas de climatización con intercambiadores enterrados.

Asimismo se ha realizado un viaje a través de los modelos matemáticos que rigen estos sistemas, y de los métodos de diseño de intercambiadores geotérmicos, para poder estudiar la evolución de los parámetros que rigen estos sistemas.

Se ha estudiado el mercado existente, y se ha comprobado que en España no está aun lo suficientemente desarrollada esta tecnología, aunque como se verá posteriormente, hay planes de futuro para estos sistemas. El mercado está bien extendido en los países nórdicos, y en estados unidos, aunque el proyecto GeoCool está aplicando esta tecnología en climas mediterráneos, con proyectos iniciados en el año 2000 por la universidad politécnica de Valencia, en colaboración con organismos europeos desde el 2003.

Al estudiar este mercado y los fabricantes de bombas de calor, se ha podido comprobar el comportamiento parejo de los equipos de diferentes marcas al variar los parámetros externos, siendo similar la evolución del rendimiento (COP/EER) y la potencia útil de las distintas marcas. Este estudio basado en los catálogos técnicos de los equipos ha permitido comprobar que no hay una normativa global para estos sistemas, siendo varias agencias de certificación las que normalizan los parámetros de ensayo.

Por otra parte se ha analizado el mercado de aplicaciones informáticas, donde se han podido estudiar varios programas y se ha observado como en función del fabricante el software se centra en unos objetivos o en otros, variándose así los resultados, que varían desde la longitud necesaria de intercambiador (GeoCiatesa) a la saturación del terreno (EED, Earth Energy Design), pasando por los parámetros de diseño generales del sistema (GLD, Ground Loop Design).

Bajo mi consideración, este tipo de sistemas es muy interesante para la climatización al reducirse el coste de mantenimiento (consumo), pese a que se incrementa el coste inicial, sobre todo por el movimiento de tierras que se requiere para la instalación. Este coste se vería enormemente reducido si la implantación de estos sistemas se produce en el momento de la construcción del edificio a climatizar, es decir, si se pretende introducir sistemas verticales, se puede aprovechar la cimentación e introducir, por ejemplo, cimientos termoactivos,

introduciendo el intercambiador en los pilotes que sustentaran la estructura de la edificación. Otra opción es introducir sistemas horizontales bajo los aparcamientos, o bajo las zonas verdes (el rendimiento se incrementaría notablemente con vegetación en la superficie frente a alquitrán que absorbería calor).

6.1.Perspectivas futuras

Desde el año 2008 y previendo un desarrollo de la energía geotérmica, en todas sus vertientes (baja, muy baja, media y alta temperatura), el ministerio de industria turismo y comercio, a través de su organismo para la diversificación y el ahorro energético (IDAE), está poniendo y prevé poner en marcha diversas actuaciones.

En referencia a los sistemas de baja y muy baja temperatura, se está llevando a cabo un desarrollo normativo y legislativo de forma que se incluya este tipo de tecnología en normativas como RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación) o CTE (Código Técnico de la Edificación) y en el software para calificación de eficiencia energética (CALENER)

Además de esta incursión legal, se está desarrollando un tejido industrial con empresas instaladoras cualificadas de forma que se garantice la calidad y se eviten distorsiones en el mercado, empresas de perforación y cimentaciones... También se prevén campañas de difusión y promoción de la energía geotérmica.

Quizás el proyecto más interesante de estas medidas es el llamado “district heating”, de modo que se pueda distribuir una red de energía térmica, de la misma forma que se distribuye la energía eléctrica o el suministro de agua o gas.

En relación a los sistemas de media y alta temperatura, se investiga en localización de estructuras favorables para el desarrollo y la explotación de yacimientos de media y alta temperatura. Mediante ciclos binarios y tecnologías EGS (Sistemas Geotérmicos Mejorados – Enhanced Geothermal Systems –). Si la Energía Geotérmica tradicional aprovecha el calor contenido en capas internas de la Tierra (generalmente, bolsas de agua en forma de vapor), los EGS intenta calentar el fluido mediante la rotura de rocas calientes y haciendo pasar un flujo de agua a través de ellas, para posteriormente turbinar el vapor resultante en un generador eléctrico

Se prevén también inversiones en I+D para desarrollar técnicas avanzadas de perforación, reduciendo así los costes, y en tecnologías de explotación y aprovechamiento de recursos.

Se tratará de incluir la energía geotérmica en la legislación considerándola como gestionable y perteneciente al grupo de productores de régimen especial, donde actualmente se encuentran energías como la solar o la eólica.

También se apoyara y promocionará el desarrollo de proyectos piloto.

6.2.Líneas de investigación

Sería conveniente resaltar la posibilidad de estudios posteriores al actual.

Un análisis interesante sería realizar una comparativa económica entre sistemas convencionales con equipos autónomos y sistemas como el descrito en este proyecto, con climatización geotérmica.

Un proyecto a largo plazo podría abarcar la problemática de desarrollar software que permita una simulación horaria de los sistemas geotérmicos, para así poder adaptarse mejor a la realidad, con todas sus oscilaciones.

Como ya se ha comentado al estudiar los modelos matemáticos, éstos introducen errores debido a las simplificaciones necesarias para posibilitar la solución de los problemas que abarcan. Por lo tanto una línea de investigación futura se podría trazar para cuantificar estos errores, para poder así implementar mejoras o correcciones en los modelos, sería interesante.

Un estudio sobre los materiales que componen los intercambiadores en aras de minimizar pérdidas y reducir costes podría resultar útil. También sería interesante investigar sobre métodos de aireación del terreno, en aras de reducir la saturación térmica que se produce al utilizar el subsuelo como sumidero de energía.