

EL USO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA PARA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

En una simple mirada al sector energético se puede ver la escalada de precios que han tenido los combustibles fósiles, y la tendencia similar que se avecina en el panorama del mercado eléctrico. Ambas realidades ponen en tela de juicio, económica y medioambiental, el sistema o modelo de consumo energético, que para la climatización de los edificios se viene utilizando en la proyección y ejecución de las obras.

Como bálsamo aparece el Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE), con su apartado HE de ahorro de energía, que alivia en cierta medida y levanta barreras al exacerbado consumo energético de ciertas construcciones.

El CTE, en cuanto a energía térmica se refiere, centra sus esfuerzos en la envolvente de la edificación y abastecimiento de agua caliente sanitaria, y sin embargo obvia la fuente generadora de calefacción y refrigeración, según las necesidades y ubicación geográfica del edificio. A pesar de ello, el CTE deja una puerta abierta a este craso error con las llamadas "alternativas" ante la imposibilidad de ubicar solar térmica, o con aquellos proyectistas, promotores y constructores que no se conforman con las imposiciones básicas demandando una tecnología más eficiente con ventajas a corto-medio plazo.

Entre las mencionadas alternativas del CTE tienen cabida las instalaciones para el aprovechamiento de energía geotérmica, una de las tecnologías que más éxito ha tenido en países, con criterios de sostenibilidad y eficiencia energética más altos, como Suecia, Finlandia, Alemania, etc...

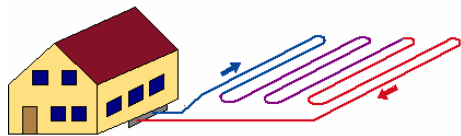
Una de las tecnologías más importantes para el aprovechamiento de esta energía es la bomba de calor geotérmica o bomba para calor de fuente terrestre, que aprovecha la energía térmica almacenada en los cien primeros metros de la corteza terrestre.

La bomba de calor geotérmica extrae calor del subsuelo a una temperatura relativamente baja, y consigue aumentarla para posteriormente usarla en sistemas de calefacción. El aumento de temperatura se logra mediante el consumo de energía eléctrica con un cociente de 4, es decir que por cada kWh de electricidad consumido la bomba de calor geotérmica produce 4 kWh de calefacción. Además existe la posibilidad de invertir el proceso en verano, recargando la tierra con el calor absorbido en la refrigeración del edificio a climatizar.

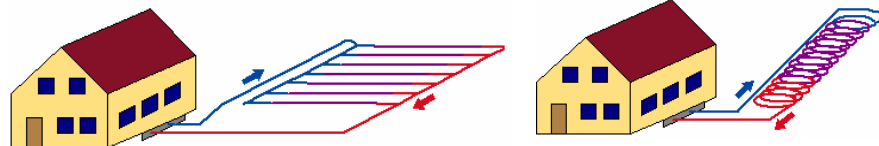
Las bombas de calor geotérmicas trabajan con la estabilidad de las temperaturas que la tierra genera, por lo que el factor de funcionamiento estacional se mejora respecto de las bombas de calor convencionales (aire-aire y aire-agua) ahorrando por este motivo hasta un 40 % de energía.

En el diseño y dimensionado de una instalación geotérmica se deben tener cuenta varios puntos:

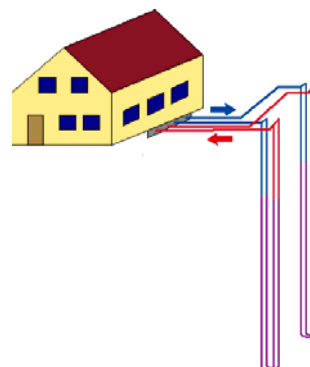
1. Análisis del edificio a climatizar. Se analiza el edificio estancia por estancia, calculando las pérdidas en función de los materiales constructivos y del uso que se va a hacer del mismo, obteniendo de esta manera la carga y la demanda térmica del edificio. Las necesidades térmicas quedan definidas en este punto con los parámetros tipo de un sistema climatización al uso.
2. Selección del sistema geotérmico. Los sistemas que unen el subsuelo con la bomba se clasifican principalmente en dos tipos:
 - i. *Abiertos*: en los que el agua subterránea se utiliza directamente en la máquina como fluido caloportador.
 - ii. *Cerrados*: sondas geotérmicas funcionando como intercambiadores enterrados con un fluido caloportador en su interior que transfiere energía del subsuelo a la bomba y viceversa.



- a. *Horizontales*: la recarga térmica de estos sistemas la realiza principalmente la energía solar al incidir sobre la superficie terrestre. Este sistema es el más sencillo de instalar pero en ocasiones existen limitaciones de espacio.



- b. *Verticales*: poseen captadores verticales que ocupan menor espacio optimizando al máximo el área disponible. Los captadores están ubicados en perforaciones consiguiendo una temperatura constante durante todo el año.



3. Análisis geológico del terreno. En la selección del sistema óptimo para un edificio determinado se han de considerar las características geológicas e hidrogeológicas del subsuelo, superficie y posibilidad de uso en zonas superficiales en determinados casos y las características de calefacción y refrigeración del punto 1.

Dentro de las propiedades del subsuelo se ha de determinar la conductividad térmica, la capacidad calórica volumétrica, la temperatura media del terreno en superficie y el flujo de calor geológico.

4. Configuración del sistema de captación. En la configuración de la captación se selecciona:
 - a. Tipo de sonda a utilizar, bien coaxial o bien en U.
 - b. Configuración entre unas 300 posibilidades, dependiendo del edificio y sus características.
 - c. Profundidad de las sondas.
 - d. Separación entre perforaciones.
 - e. Sección de las perforaciones.
 - f. Ratio de flujo volumétrico.
 - g. Características material de fabricación sonda.
 - h. Material de relleno.
5. Simulación del comportamiento del sistema. Una vez evaluados todos los parámetros anteriores, se realiza una simulación por un periodo a determinar en función de una estimación de la vida útil del edificio, utilizando algoritmos derivados de un modelizado y un estudio parametrizado con un modelo de simulación numérica.

De esta manera se analiza cada uno de los elementos que intervienen en el sistema y se determina el comportamiento de la instalación geotérmica para obtener un rendimiento óptimo con unos costos mínimos.