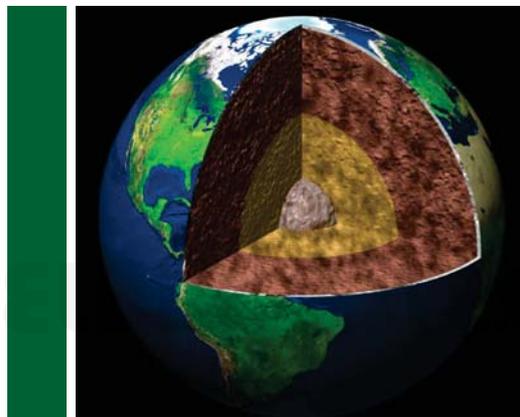


## ENERGÍA GEOTÉRMICA

Cuando se habla de energía geotérmica se está haciendo referencia a aquella que es extraída en forma de calor de la corteza terrestre para luego ser transformada en energía eléctrica o térmica. Estas últimas son utilizadas por los seres humanos en distintos procesos, como los industriales y agrícolas.

Por otro lado, es importante mencionar que se trata de una energía propia del planeta y que no depende de factores externos. Sin embargo, no por eso resulta escasa sino que, por lo contrario, es almacenada bajo la forma de importantes cantidades de calor.

Entre las distintas hipótesis por medio de las cuales se intenta explicar a que se deben estas altas temperaturas, hay una que posee mayor respaldo científico y que atribuye la causa a la acción combinada de varios fenómenos naturales. Entre ellos deben destacarse los efectos residuales de la materia incandescente que constituyó las etapas iniciales y la contribución calórica que provino de la desintegración de distintos elementos radiactivos que poseían una vida prolongada.



### LA ESTRUCTURA INTERNA DEL PLANETA

La Tierra está conformada por tres capas concéntricas que se superponen una encima de la otra desde la superficie hasta su centro, que se encuentra ubicado a una profundidad de 6.357,78 Km.

*Instalación en una casa de tuberías que extraen la energía geotérmica.*



### LAS TRES CAPAS SON:

- **Corteza terrestre:** es la capa superficial y está constituida por rocas en estado sólido que pueden observarse de forma directa. En la mayoría de los casos, su espesor no supera los 70 Km.
- **Manto:** es la segunda capa y se encuentra inmediatamente debajo de la corteza terrestre. Está formado por distintos materiales, cuya composición mineralógica es completamente diferente a la que poseen las rocas de la parte superficial, y que cuentan además con una densidad bastante mayor.  
  
A causa de las elevadas temperaturas que existen a esas profundidades y a la naturaleza de su constitución, los materiales mencionados se encuentran en estado semifundido, lo que le otorga al manto un comportamiento dinámico similar al de una masa plástica. A pesar de que nunca pudo comprobarse visualmente, distintos estudios geofísicos permitieron suponer que las características que se observan en la parte superior del manto, van acentuándose progresivamente hasta alcanzar la profundidad de 2.900 Km.
- **Núcleo:** superados los 2.900 Km. ya nos encontramos en la tercera capa denominada núcleo. La principal característica (además de las elevadas temperaturas) es que los componentes minerales que lo forman poseen una densidad muy superior a las de las capas anteriores.

Las enormes cantidades de calor que se encuentran contenidas en los materiales que componen el núcleo y el manto no están estáticas, sino que paulatinamente se transmiten hacia la corteza. De esta manera, generan un flujo ascendente de calor que luego de atravesar la capa superficial se disipa en la atmósfera.

Por otro lado, debe mencionarse el rol que cumple el agua dentro de lo que refiere a la energía geotérmica. Importantes cantidades de este líquido se escurren por la superficie de la tierra (producto de lluvia, de deshielo, de cursos de agua, etc.) y se infiltran en el terreno llegando a alcanzar profundidades de cientos o hasta incluso miles de metros. El calor contenido en los materiales de las distintas capas mencionadas calienta el agua y puede llevarla a temperaturas muy elevadas. Entonces, si regresa a la superficie, lo hará en forma de vapor o agua caliente.



*Géiser.*



*Vapor geotermal.*

## USOS

Entre los usos más importantes está la generación de electricidad. Sin embargo, dependiendo de la temperatura que haya alcanzado el agua, la energía geotérmica puede ser utilizada de diferentes maneras. A continuación se verán algunas de ellas dependiendo del estado del agua:

### Vapor saturado:

- Evaporación de soluciones que se encuentran con un alto grado de concentración.
- Proceso de pulpa de papel tipo Kraft.
- Proceso de agua pesada vía H<sub>2</sub>S.
- Refrigeración por absorción.
- Secado de harina de pescado.
- Secado de madera.
- Producción de fertilizantes.
- Producción de azúcar.
- Elaboración de productos lácteos.
- Proceso Bayer para producción de alúmina.
- Secado de productos agrícolas.
- Concentración de soluciones salinas.
- Secado y curado de placas de cemento.
- Secado de pescado.
- Destilación de agua pesada.
- Operaciones de descongelamiento.

### Agua caliente:

- Generación por ciclos binarios.
- Usos en agricultura y ganadería.

- Calefacción domiciliaria.
- Balneología.
- Procesos de fermentación.
- Extracción de minerales.

#### Agua templada:

- Piscicultura

### CENTRALES ELECTRICAS GEOTERMICAS

Como ya se mencionó anteriormente, la producción de electricidad es una de las principales utilidades que se le da a la energía geotérmica. En la actualidad, y desde 1950, numerosos países se han inclinado por la utilización de esta energía y han instalado centrales para cumplir con dicha tarea. A continuación, se presentará un listado en el que puede verse la capacidad eléctrica instalada en muchos de ellos:

- **Estados Unidos: 2.544 Mw.**
- **Filipinas: 1.931 Mw.**
- **México: 953 Mw.**
- **Indonesia: 797 Mw.**
- **Italia: 790 Mw.**
- **Japón: 535 Mw.**
- **Nueva Zelanda: 435 Mw.**
- **Islandia: 202 Mw.**
- **Costa Rica: 163 Mw.**
- **El Salvador: 151 Mw.**
- **Kenya: 127 Mw.**
- **Nicaragua: 87 Mw.**
- **Rusia: 79 Mw.**
- **Guatemala: 33 Mw.**
- **China: 28 Mw.**
- **Turquía: 20 Mw.**
- **Portugal: 17 Mw.**
- **Francia: 15 Mw.**
- **Otros: 20 Mw.**
- **Total: 8.927 Mw.**

En la actualidad, y desde 1950, numerosos países se han inclinado por la energía geotérmica.



Central eléctrica Geotérmica.

### VENTAJAS Y DESVENTAJAS

La energía geotérmica es uno de los más importantes recursos naturales renovables con el que contamos. Sin embargo, deben evaluarse sus ventajas y desventajas en comparación con las de otras fuentes de energía para conocer cuales son más útiles sin perjudicar el medio ambiente.

#### VENTAJAS

- Evita la dependencia energética del exterior.
- Produce residuos mínimos y ocasiona menor impacto ambiental que los originados por el petróleo y el carbón.
- En el mundo hay mayor cantidad de recursos geotérmicos que carbón, petróleo, gas natural y uranio, juntos.
- No produce contaminación sonora.
- El sistema que se utiliza es económico y ahorrativo en comparación con los requeridos por las plantas de carbón y las plantas nucleares.
- Al no estar sujeto a precios internacionales, sus costos siempre serán locales o nacionales.
- No necesita de grandes construcciones como presas o tanques de almacenamiento de combustible. Tampoco hace falta talar importantes cantidades de árboles.
- En el caso de los yacimientos grandes y de fácil acceso la producción de energía útil es neta y se genera mucho menos dióxido de carbono por unidad de energía en comparación con los combustibles fósiles.

#### DESVENTAJAS

- Emisión de ácido sulfhídrico, un gas que es letal.
- Emisión de dióxido de carbono, que provoca un aumento del efecto invernadero.
- Contaminación de aguas próximas con sustancias como arsénico, amoníaco, etc.
- Contaminación térmica.
- Deterioro del paisaje.
- No puede ser transportado.
- Sólo disponible para ser explotada en lugares determinados.
- Algunas zonas necesitan de la destrucción de bosques u otros ecosistemas para desarrollar este tipo de recurso

### ENERGIA EOLICA

La energía eólica es aquella que se encuentra contenida en el viento. Las masas de aire en movimiento poseen energía cinética que al chocar con otros cuerpos aplican sobre ellos una fuerza. Sin embargo, esta es una propiedad que adquieren todos los cuerpos al moverse, en cambio energía eólica es sólo aquella ligada al viento. Un ejemplo sencillo de esta fuerza puede sentirse al caminar enfrentados a una ráfaga de viento: no sólo resultará más difícil avanzar sino que además se sentirá el empuje contra nuestro cuerpo.

Las masas de aire en movimiento poseen energía cinética que al chocar con otros cuerpos aplican sobre ellos una fuerza.



Molinos de viento.