



## LA GEOTERMIA: ENERGIA CONFIABLE Y LIMPIA PARA LAS AMERICAS

Geothermal Energy Association  
209 Pennsylvania Ave SE  
Washington, DC 20007  
Tel: 01-202-454-5261  
Fax: 01-202-454-5265  
E-mail: [daniela@geo-energy.org](mailto:daniela@geo-energy.org)  
Web Site: [www.geo-energy.org](http://www.geo-energy.org)

Las naciones de las Americas se hallan ubicadas sobre un enorme recurso energetico, la Geotermia. En muchos lugares, el subsuelo es muy caliente una profusion de fluidos geotermicos (agua caliente y vapor) cerca de la superficie. Los fluidos se pueden extraer para proveer de energia limpia y confiable a la sociedad.

Todos los paises de la Americas tienen fluidos geotermicos utiles, con la posible excepcion de Paraguay. las mayores concentraciones y las temperaturas mas altas se encuentran principalmente en Centroamerica, la Region Andina, Mexico, el Caribe, y el occidente de los Estados Unidos y Canada.



*Cortesia de The Energy & Geoscience Institute de The University of Utah.*

Zones de recursos geotermicos de mayor temperatura

### Usos de la geotermia

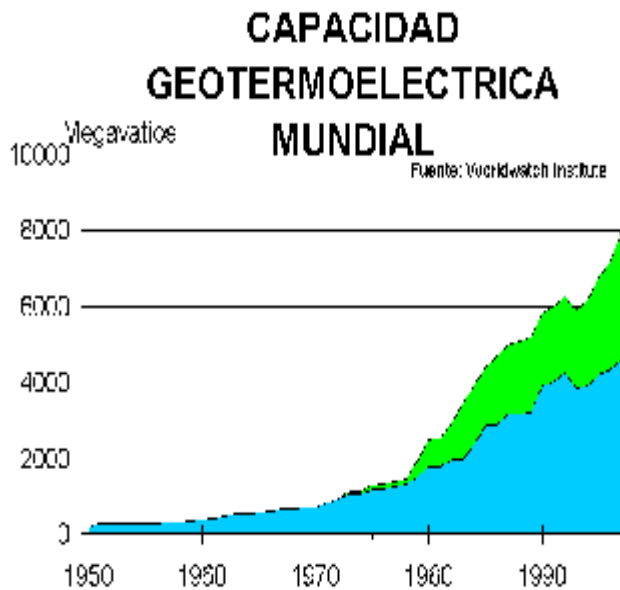
La geotermia se aplica, entre otras, en las siguientes actividades:

- Generacion se electricidad
- Calefaccion de edificios, casas, e invernaderos
- Secado de frutas, verduras, granos, cacao, forrajes, madera, y otros cultivos
- Acuicultura
- Pasteurizacion
- Mayor extraccion de petroleo
- Mineria
- Otros procesos industriales
- Lavanderia
- Balneologia

## Utilization mundial

Las plantas geotermoelectricas actualmente producen alrededor de 8.000 megavatios de electricidad, lo que satisface las necesidades electricas residenciales de 60 millones de personas. Cada ano, la construccion de nuevas plantas geotermicas incrementa la capacidad de generacion en aproximadamente un ocho por ciento.

## CAPACIDAD GEOTERMEOLECTRICA MUNDIAL



Ademas de la generacion electrica, el uso "directo" (no electrico) del calor en los fluidos geotermicos equivale a aproximadamente veinte millones de barriles de petroleo cada ano.

## Utilizacion en las Americas

En las Americas, las plantas geotermoelectricas tienen capacidades de aproximadamente 2.800 megavatioes (MW) en los Estados Unidos, 750 MW en Mexico, 105 MW en El Salvador, 70 MW en Costa Rica, 70 MW en Nicaragua, y 4 MW en Guadeloupe.

Los fluidos geotermicos sirven para usos directos desde Alaska hasta la Tierra del Fuego. Estan funcionando con mucho exito mas que 300

diveersas instalaciones de uso directo en los Estados Unidos y varias en Mexico. Fuera de estos dos paises, el predominante uso directo de los fluidos geotermicos es la alimentacion de banos termales, algunos con gran importancia turistica.

## Una opcion insuficientemente asumida

La explotacion de la geotermia y otras formas renovables de energia es "una opcion insuficientemente asumida", de acuerdo a un estudio publicado por la Comision Economica para America Latina y el Caribe.

Los recursos geotermicos que se pueden explotar a costo moderado son vastos. El cuadro sobre el potencial geotermoelectrico de paises americanos demuestra este punto. Los recursos aptos para el uso directo son mucho mayores aun y se difunden por todo el hemisferio. En Nicaragua, Guatemala, Costa Rica, El Salvador, Mexico, y los Estados Unidos se estan desarrollando nuevas plantas geotermoelectricas con una capacidad total de aproximadmente 1.000 MW. Tambien, nuevos proyectos de uso directo se estan preparando en varias partes de las Americas.

Debido a la abundancia de recursos geotermicos en las Americas y su aptitud para satisfacer diversas necesidades energeticas, existe una pletora de otras oportunidades para la tilizacion rentable de la geotermia.



*La geotermia se utiliza para secar bloques (arriba) y frutas (abajo) en Guatemala. Cortesia de las fabricas Bloteca y La Laguna.*

## POTENCIAL GEOTERMEOLECTRICO

Una aproximacion de los megavatios de generacion factibles a costo moderado a base de los recursos conocidos

<u>America Central</u>		<u>El Caribe</u>	
Costa Rica	3500	Dominica	500
El Salvador	3000	Grenada	100
Guatemala	4000	Montserrat	100
Honduras	500	Nevis-St. Kits	50
Nicaragua	4000	St. Lucia	100
Panama	360	St. Vincent	50

<u>America del Sur</u>		<u>America del Norte</u>	
Argentina	1000	Canada	3000
Bolivia	1000	EEUU	15000
Chile	1500	Mexico	8000
Colombia	1500		
Ecuador	1000		
Peru	1000		
Venezuela	500		

### Energia autoctona

El uso de energia geotermica disminuye la necesidad del uso de combustible fosil. Esto reduce la importacion de combustible o, en los paises productores de combustible fosiles, hace que haya mayor disponibilidad para la exportacion. De cualquier manera, las plantas de energia geotermica influyen positivamente sobre el balance economico de un pais.

Una reduccion en la dependencia de combustible importado tambien fomenta la independencia energetica. Hace que la economia de un pais sea menos susceptible a los bruscos aumentos en el precio internacional de combustible. Tales aumentos tienden a precipitar la recesion economica.

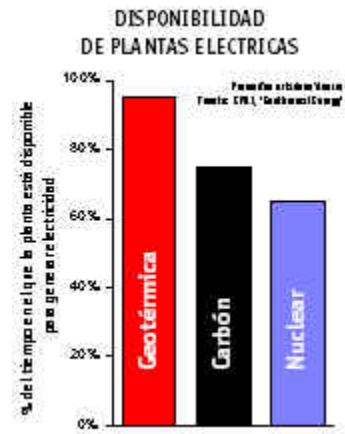
### Trabajos tecnicos y profesionales para nacionales

En vez de comprar combustible, los proyectos geotermicos crean empleo. Proveen fuentes de trabajo y posibilidades de capacitacion para profesionales y tecnicos locales durante la vida del proyecto, desde las etapas de exploracion hasta la explotacion y administracion del recurso.

### Energia renovable

A diferencia del combustible fosil, los recursos geotermicos se renuevan naturalmente. El calor que se extrae del subsuelo es reemplazado por el calor que fluye constantemente de las profundidades de la tierra. El agua o vapor extraido por las instalaciones geotermicas se reabastece con las aguas meteoricas que se filtran en el subsuelo. Cuando se inyecta artificialmente fluidos geotermicos residuales o aguas superficiales, se acelera el proceso de reabastecimiento del liquido profundo, aumentando asi la vida de la planta geotermica.

Las instalaciones geotermicas bien administradas tienen vidas productivas de algunas decadas o mas. El sistema lleva mas de un siglo de funcionamiento.



### Energia confiable

La energia geotermica sale de la tierra de manera constante, hora tras hora y ano tras ano. Cuando la sequia reduce la generacion de electricidad por centrales hidroelectricas, las plantas geotermicas no son afectadas.

Ademas, las plantas geotermoelectricas estan disponibles para funcionar una mayor parte del tiempo comparadas con plantas que utilizan combustible, porque las plantas geotermicas requieren de menos interrupciones para el mantenimiento.

"El desarrollo de la energia geotermica tiene un impacto minimo sobre el medio ambiente comparado con el desarrollo de las fuentes de energia convencional", segun la Administracion de Informacion de Energia (EIA) del gobierno de los EEUU en la publicacion Renewable Energy Annual 1996.

### Minima contaminacion del aire

El uso de geotermica en lugar de energia fosil reduce considerablemente la contaminacion del aire. De acuerdo con la EIA, "Las plantas geotermoelectricas tienen un bajo promedio de emisiones de azufre, comparado con el de los combustibles fosiles. Las centrales geotermicas mas modernas emiten solo 0.14 kilogramos de bioxido de carbono por megavatio-hora de electricidad generada. Ademas, no hay productos derivados de la combustion, tales como emisiones de oxidos de nitrogeno".

La contaminacion del aire producida por combustible fosil reduce la produccion de las cosechas y dana los bosques. Una gran proporcion de los contaminantes del aire termina en las masas de agua, donde contamina los ecosistemas y mata a las especies acuaticas. Los contaminantes en el aire tambien causan la erosion de piedra, metal, y pintura de edificios, carros, y otros objetos expuestos. Las estructuras construidas en piedra caliza, incluso muchos monumentos antiguos de America Central, Mexico, y la Region Andina, son especialmente susceptibles a la erosion derivante del aire contaminado.

La contaminacion del aire por combustible fosil es una importante causante de muerte y sufrimiento por medio de enfermedades cardiacas, problemas pulmonares, y cancer.

Aire insalubre, ecosistemas afectados, y monumentos erosionados hacen que un lugar sea menos atractivo no solo para sus residentes sino también para los turistas.

Reducción del desecho sólido y de la contaminación del agua

Las minas de carbón y las plantas de combustión de carbón producen gran cantidad de desecho sólido dañino. Este desecho se tiene que guardar permanentemente y con cuidado en terrenos dedicados a este propósito. Por el contrario, "Las plantas geotérmicas no producen grandes cantidades de ceniza, escoria, o bolsas de azufre contaminado con radiación," afirma la EIA.

El agua de lluvia puede llevar el desecho sólido de las minas y plantas de carbón a los acuíferos subterráneos y a las masas de agua que los humanos utilizan para tomar, irrigar, y pescar.

El uso de petróleo produce menor cantidad de desecho sólido que el carbón, pero la extracción y el transporte de petróleo causan la contaminación de la tierra y el agua directamente cuanto hay pérdidas y derrames.

#### Uso mínimo del terreno

"Las centrales geotérmicas necesitan poco terreno, y ocupan solo una fracción de lo que necesitan otras fuentes de energía. El terreno puede tener otros usos junto con las plantas geotérmicas," según la EIA.

#### Información adicional a través del Internet

*The Geothermal Energy Association (GEA)* es la asociación de las empresas estadounidenses de energía geotérmica. En su sitio de la Red Mundial, la GEA ofrece información sobre la geotermia, el texto de algunas publicaciones suyas, un calendario de eventos estadounidenses e internacionales relacionados con la geotermia, una lista de sus miembros, y enlaces con otros sitios de la Red Mundial. (En inglés) [www.geo-energy.org](http://www.geo-energy.org)

The Department of Energy del gobierno estadounidense auspicia un sitio que presenta una abundancia de información relacionada con la geotermia, desde la historia de su explotación hasta datos sobre los últimos avances de la tecnología. (En inglés) [www.eren.doe.gov/geothermal/](http://www.eren.doe.gov/geothermal/)

The Geo-Heat Center promueve el uso directo (no eléctrico) de la geotermia. Un visitante a este sitio puede leer los últimos números del interesante boletín. Puede también pedir que se le envíe por correo tradicional cualquiera de los documentos en una lista muy extensa de publicaciones relacionadas con el uso directo. (En inglés) [www.oit.osshe.edu/~geoheat](http://www.oit.osshe.edu/~geoheat)

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) ofrece de venta siete guías en español sobre diferentes fases de la explotación geotérmica, comenzado con la evaluación del potencial energético. La lista de estas publicaciones y el formulario para pedir las se encuentra en la sección del sitio denominada "Publicaciones." (En español) [www.olade.org.ec/publicac.htm](http://www.olade.org.ec/publicac.htm)

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) es una agencia de las Naciones Unidas con su sede en Santiago de Chile. Ha llevado a cabo estudios sobre el potencial de la energía geotérmica y las barreras a su mayor explotación. Correo electrónico: [mcoviello@eclac.cl](mailto:mcoviello@eclac.cl) Tel: (56-2)21 02 000.

## TERRENO OCUPADO POR PLANTAS ELÉCTRICAS

(en hectáreas por megavatio)

Geotérmica	0.1-	0.3
Turbina de gas natural	0.3-	0.8*
Carbón (ciclo de vapor)	0.8-	8.0**
Hidroeléctrico	2.4-	1000

\*No incluye los gaseoductos

\*\*No incluye el terreno necesario para el almacenamiento permanente de desechos

Fuente: OTA, (EEUU)

### Reducción del efecto invernadero

Se calcula que el uso de la energía es responsable de aproximadamente el 80% de la contribución humana al efecto invernadero y la consiguiente calefacción de la atmósfera. Este elevado porcentaje se debe a que la mayor parte de la energía proviene de combustible fósil. Cuando se reemplaza un vatio-hora de energía fósil por un vatio-hora de energía geotérmica, se reduce la contribución al efecto invernadero en aproximadamente el 95%, según los investigadores de la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA).

## EMISIÓN DE GASES DEL EFECTO INVERNADERO