



# Geo

**termia**  
**IV Taller Regional**



# Oportunidades para acelerar el aprovechamiento de la Geotermia

JULIO CESAR MARTÍNEZ RUIZ.

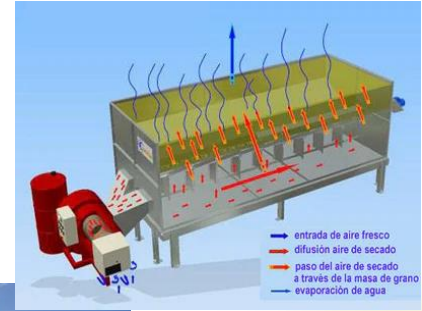


## Introducción

Todos hemos coincidido que la geotermia que tiene dos tipos de usos:

1. Para Generación eléctrica
2. Para usos directos

De manera que para abordar el tema de ***Oportunidades para acelerar el aprovechamiento de la Geotermia*** debemos hacerlo desde ambos enfoques de sus usos.



## Geotermia para generación eléctrica

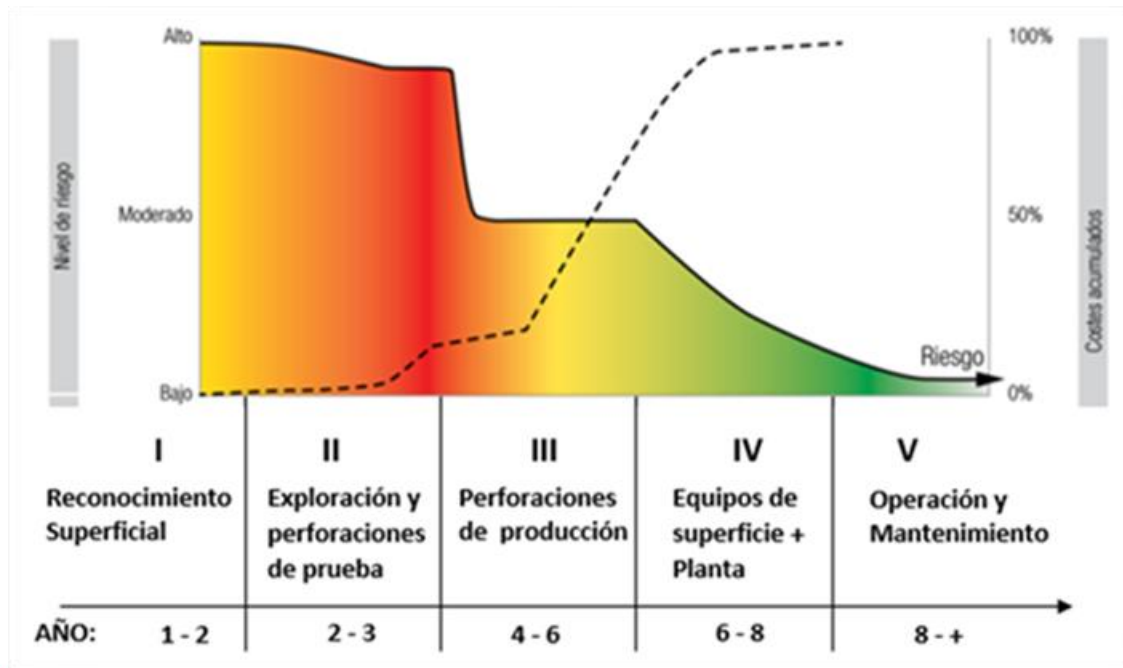
Hay varias razones por la que el sector geotérmico no ha sido desarrollado plenamente, y una de las razones es el **alto costo inicial**, la otra es la alta incertidumbre de encontrar un recurso explotable comercialmente, asociado a los **muchos riesgos** y el largo período de duración (5 – 10 años).

Debido a este **largo ciclo** de desarrollo, la energía geotérmica no es una solución rápida para los problemas de suministro de energía de cualquier país, por lo que se debe de considerar dentro de una estrategia de generación de electricidad de largo plazo.

Un gran porcentaje de la **inversión se emplea en las primeras etapas** del desarrollo geotérmico, especialmente en la fase de **perforación de prueba**, pero sigue estando llena de incertidumbre. Se requiere una inversión significativa antes de saber si el recurso geotérmico cuenta con suficiente potencial para recuperar los costos.



Retomando el gráfico de Costos y Riesgos de desarrollo de proyectos geotérmicos que entidades bancarias internacionales e instituciones relacionadas con la geotermia han publicado, podemos observar las diferentes etapas del desarrollo geotérmico.



Costos y Riesgos del Desarrollo Geotérmico en sus diferentes fases



## Herramientas para impulsar la energía geotérmica

En la primera intervención, Tema # 1, ya se han abordado herramientas para impulsar la energía geotérmica, a la cual se le ha dado la importancia que se merecen, como es el marco jurídico existente en Nicaragua a través de las leyes regulan el quehacer del sector energético y por consiguiente en la exploración y explotación de Recursos Geotérmicos (Ley 443) y otras leyes que impulsan el desarrollo de Geotermia; y la creación de instituciones que ejecutan las diferentes acciones y regulaciones determinadas por las leyes, normas, demás regulaciones;

### Instituciones

**MEM** – Ente Rector del sector Energía y Minas, el cual formula, coordina e implementa leyes, políticas, normativas y planes estratégicos para el fomento y desarrollo del sector energía e hidrocarburos y recursos geológicos, y por supuesto esto incluye a la Geotermia; y es el organismo del Estado encargado del otorgamiento de las concesiones de exploración y explotación, a través de Negociaciones Directas.

**INE** – Ente Regulador, al cual le corresponden las funciones de regulador del sector energético; fiscalizando, supervisando y controlando las actividades pertinentes del subsector energía y del subsector hidrocarburos.

**ENEL** – Ente descentralizado del Poder Ejecutivo que tiene como la actividad principal la generación de energía eléctrica mediante el uso de fuentes disponibles, priorizando aquella provenientes de recursos renovables que contribuyan e incidan en ofrecer una energía de menor costo y accesible para los nicaragüenses.

**ENATREL**- La empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, tiene como finalidad principal la actividad de Transmisión Eléctrica y demás actividades conexas.

**MARENA** - Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales – Ente encargado de la protección del medio ambiente y el estudio, planificación y manejo de los recursos naturales de Nicaragua.



## ....Herramientas para impulsar la energía geotérmica



**Ley N° 272: “Ley de la Industria Eléctrica”** de abril 1998 - objeto establecer el régimen legal sobre las actividades de la industria eléctrica, las cuáles comprenden la generación, transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de la energía eléctrica.

**Ley N°. 532** (en 2005): **“Ley para la Promoción de Generación Eléctrica con fuentes renovables”** – Objeto: promover el desarrollo de nuevos proyectos de generación eléctrica con fuentes renovables y de ampliación de proyectos de generación con fuentes renovables y que se encuentren actualmente en operación, así como de los proyectos de generación de energía eléctrica que ocupen como fuente la biomasa y/o biogás producidos en forma sostenible, estableciendo incentivos fiscales, económicos y financieros que contribuyan a dicho desarrollo, dentro de un marco de aprovechamiento sostenible de los recursos energéticos renovables.

**Ley 443** (en 2002) **“Ley de Exploración y Explotación de Recursos Geotérmicos”** – Objeto: Fomentar y establecer las condiciones básicas que regularán las actividades de exploración y explotación de los recursos geotérmicos del país para la generación exclusiva de energía eléctrica. Publicada en octubre 2002 y revisada y reformada continuamente, siendo la última en 2014.

**Ley No. 217 (1996), “Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales”** y sus reformas.



## Marco Jurídico para impulsar el uso directo de la Geotermia

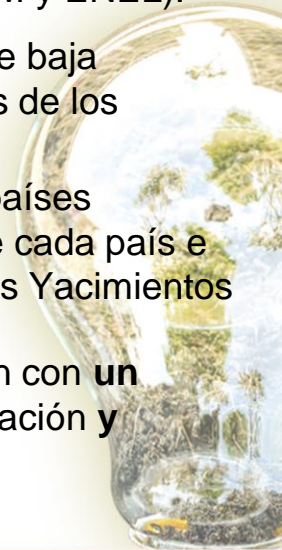
El uso de la geotermia para usos directos no estaba en los planes energético de nuestros países de la región, y era el caso de Nicaragua, limitándose al aprovechamientos de las fuentes hidrotermales para balneoterapia, sauna, balnearios termales con fines turísticos. Pero sin aplicación práctica en procesos industriales o agroindustriales hacia los cuales se viene promocionando su uso.

Una de las herramientas para mejorar el aprovechamiento de la geotermia sería la adquisición de conocimiento consciente acerca de los usos directos a través de la Capacitación del personal de las dos instituciones que están involucradas en actividades de geotermia de usos directo (MEM y ENEL).

Desde 2010 el MEM ha estado realizando reconocimiento de algunos sitios geotérmicos de baja entalpía, realizando mapeo de dichos sitios y realizando ciertas mediciones físico químicas de los fluidos encontrados.

Desde 2017 el MEM esta participando de los esfuerzos comunes a nivel regional con los países miembros del SICA y con la colaboración decidida de las entidades rectoras de energía de cada país e instituciones ligadas a la geotermia, y con el apoyo de la Cooperación Alemana (programas Yacimientos II de BGR y GEO II de GIZ).

Actualmente, Nicaragua, al igual que la mayoría de los países latinoamericanos, no cuentan con un marco jurídico que regule la geotermia para usos directos, ya que la ley 443, Ley de Exploración y Explotación de Recursos Geotérmicos es exclusiva para fines de electricidad.





## Mitos:

la visión predominante es que la importancia de la geotermia radica exclusivamente en la generación de energía eléctrica y la legislación relacionada existente está enfocada a ese fin.

Paralelamente, los responsables de administrar la generación de energía eléctrica a base de geotermia, enfocados en su giro productivo, no muestran mayor interés en el uso directo de esta fuente de energía.

La geotermia de usos directos solo es posible en los países donde hay mucho frío (empleo de proyectos para calefacción, derretimiento de nieve en las calles, etc.).

No vale la pena desviar los esfuerzo en proyectos minúsculos, pudiendo esforzarnos por seguir trabajando para proyectos de generación eléctrica a base de geotermia.



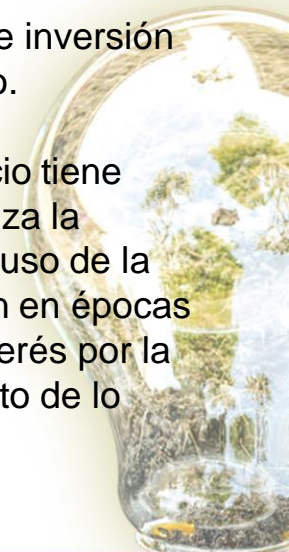
## Barreras que limitan el aprovechamiento de la Geotermia

**Desconocimiento y/o falta de formación:** Esta barrera afecta más cuando se habla de usos directos de la geotermia, ya que hay limitaciones de conocimiento de los usos y las tecnología a emplear para cada caso.

**Barreras de Financiamiento:** Los desarrolladores de proyectos enfrentan el temor de la inversión inicial de los proyectos geotérmicos,

Esto demanda la elaboración de exhaustivos planes del proyecto, planes de negocios, de inversión y retorno, los cuales no contienen garantía alguna de obtener el financiamiento requerido.

**Barreras comerciales:** El uso directo de la geotermia con fines industriales y de comercio tiene como finalidad sustituir el uso de otras fuentes de energía calorífica que actualmente utiliza la industria y el comercio, en su mayoría combustibles fósiles. Por tanto, el interés hacia el uso de la geotermia como fuente de calor o materia prima indirecta cobra mayor auge y aceptación en épocas de altos precios del petróleo, mientras que en épocas de precios bajos del petróleo el interés por la geotermia descende, en una dinámica dominada usualmente por lo urgente en detrimento de lo importante.



**Barreras Legales:** Esta barrera se percibe en el desarrollo y aprovechamiento de la geotermia de uso directo, aunque su uso sea de larga tradición, al igual que muchos países, carece de un marco regulatorio que norme sobre todas las variables que intervienen en su desarrollo, explotación y su uso directo.

**Barrera Tecnológica** – No se cuenta con empresas nacionales de servicio nacional para la perforación, fabricación de tuberías, así como para la construcción de equipos de superficie y de la planta.

Pero también se desconocen algunas tecnologías para uso directo.

**Barrera económica** – Los precios de los servicios de perforación son muy altos, así como toda la construcción de los equipos de superficie y el montaje y construcción de la planta. Los cual derivan en mayores costos por importación y movilización y desmovilización de los equipos y personal obtenido en el mercado internacional.



## Retos:

- Analizar como se debe eliminar o reducir las barreras mencionadas, de ser posible, en cuanto dependa de nosotros.

## Estrategia de promoción de la geotermia

- Seguir entregando concesiones de exploración o explotación de área geotérmicas conforme a la ley 443 a inversionistas privados.
- Realizar investigaciones geotérmicas de las primeras fases por el estado a fin de reducir el riesgo a los concesionarios y volver el proyecto más atractivo
- Se deben buscar, además de lo que ya se hace, otros modelos de desarrollo, como que el estado asuma los riesgos iniciales de las primeras etapas.
- Seguir capacitando al personal geotérmico en el uso directo en exploración, construcción y explotación.. De hecho, ya las empresas privadas que tienen concesión geotérmica preparan, entrenan a su personal.
- Determinar las oportunidades que presenta hoy el estado de la geotermia.



## Oportunidades

Entre las oportunidades que se advierten en el contexto energético de Nicaragua están:

- a. El alto potencial geotérmico con que cuenta Nicaragua en su territorio.
- b. El marco regulatorio sobre geotermia con el que desde ya cuenta Nicaragua.
- c. La necesidad de mitigar los efectos del cambio climático.
- d. La necesaria descarbonización del territorio.
- f. El conocimiento, experiencia y tecnología para el desarrollo geotérmico existente con fines de generación eléctrica .



**GRACIAS**





**Julio C. Martínez R**  
Director de Geotermia  
MEM, Nicaragua

# Geotermia

## IV Taller Regional

