



Presente y futuro de la Geotermia en Chile

Energías Renovables no Convencionales – ERNC - Huella de CO2 ; Avances y Tendencias.

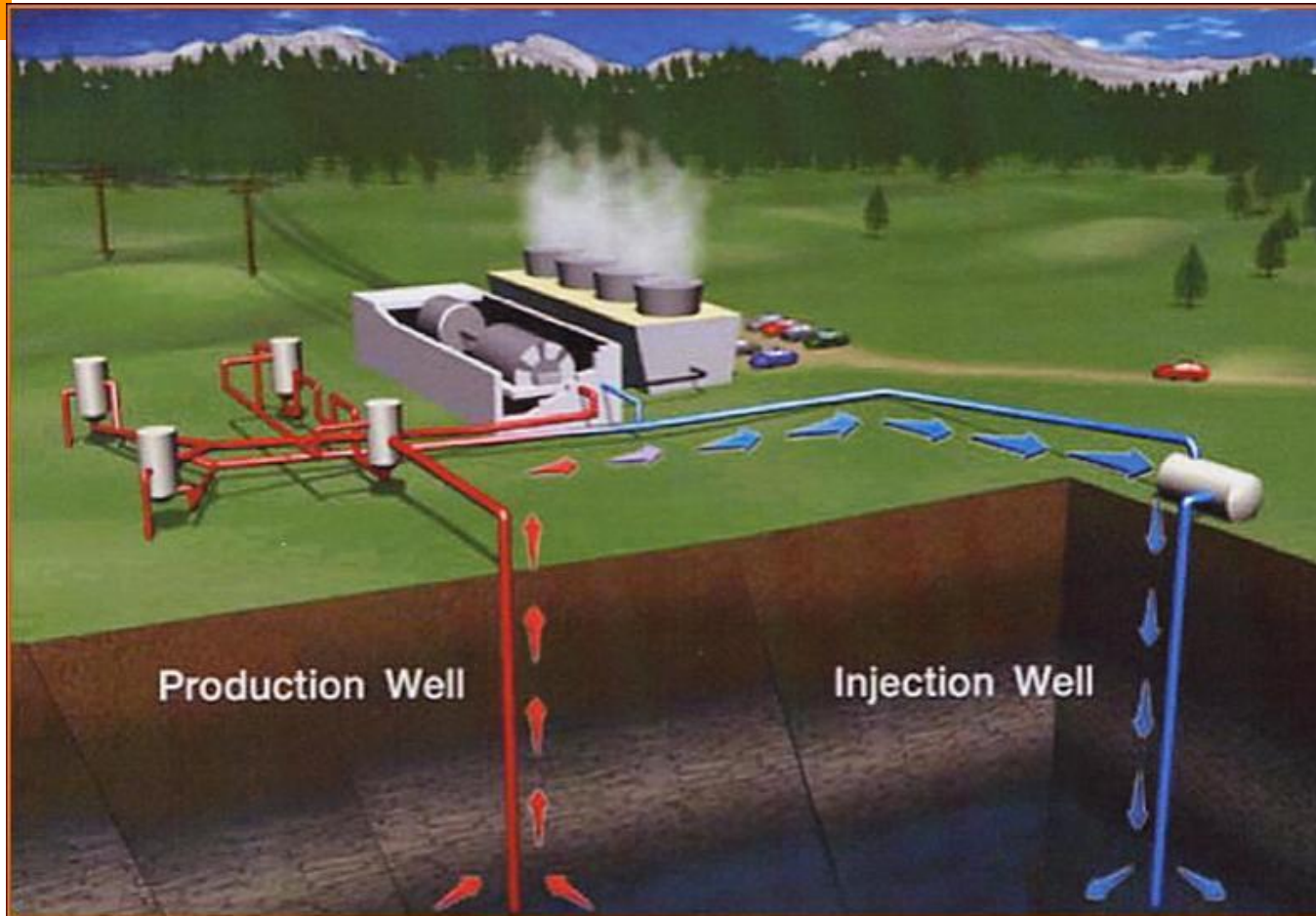
Oscar Valenzuela, Gerente General de Enel Chile Ltda.

Organiza Comité Chileno del CIGRE, Santiago 28 de julio de 2010, Hotel Intercontinental.

Temario

- **Ventajas de la geotermia**
- **Situación Mundial**
 - » **Disponibilidad del recurso**
 - » **Capacidad instalada**
- **Chile**
 - » **Actividades históricas**
 - » **Contexto geotérmico en Chile**
 - » **Estimación del potencial**
 - » **Concesiones otorgadas**
 - » **Empresas desarrollando actividades**
 - » **Proyectos en curso de ENG Y GDN**
 - » **Principales propuestas para enfocar la geotermia en Chile**

La Tecnología de Generación Geotérmica



Principales Aspectos de la Energía Geotérmica

El **recurso** es el calor acumulado en el subsuelo.

Los **fluidos** producidos (vapor o agua) por medio de pozos son el "medio" para la extracción de calor.

La **cantidad** del recurso no es conocida "a priori"

La **actividad es de tipo "minero"**, con elevadas inversiones de alto riesgo para la exploración.

El recurso **renovable/sustentable** y puede aplicar a los **créditos de carbono**.

El ciclo completo (extracción – generación) se realiza **todo en el mismo sitio**.

Vinculación estrecha con el territorio, lo cual puede generar problemas de aceptabilidad, permiso y aspectos medioambientales

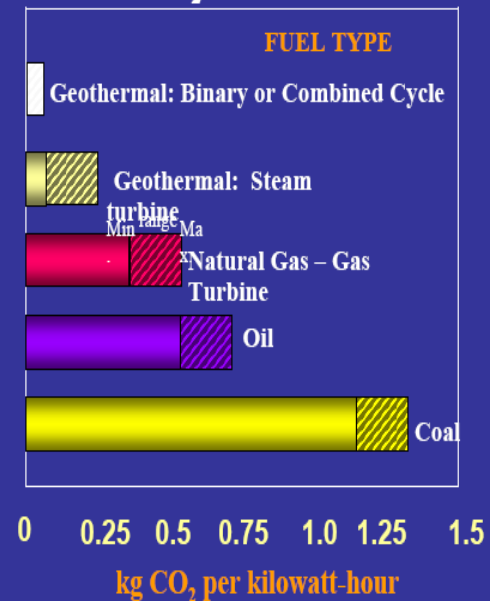
Gas emission and land use effects:

There are some **Environmental Advantages** of Geothermal Energy In Comparison with Other Energy Sources

Land Area Occupied

Technology	Land area (m ² per GWhr / year for 30 years)
Geothermal	404
Wind (land with turbines and roads)	1,335
Photovoltaics	3,237
Solar Thermal	3,561
Coal (including open pit mining)	3,642

CO₂ Emissions



Ventajas de la Geotermia

Limpia, renovable y permanente

Generación de energía eléctrica.

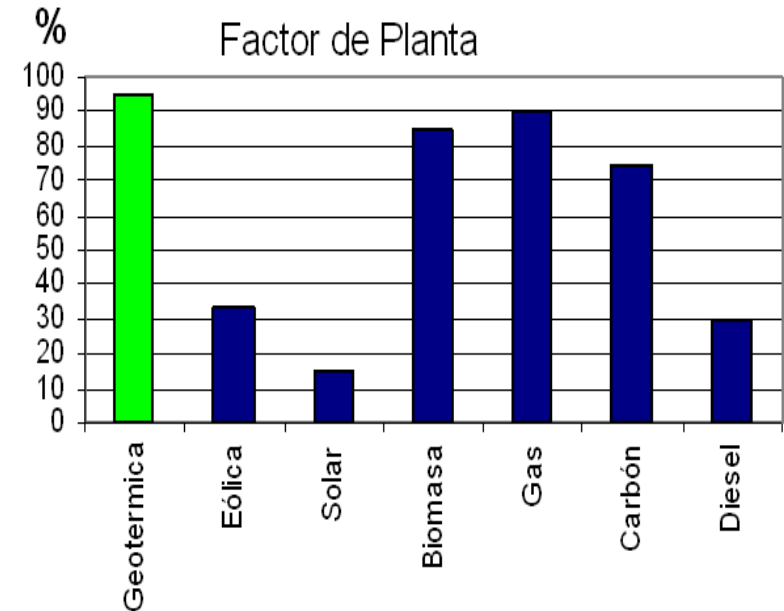
Generación de calor para usos diversos como:

- *Invernaderos*
- *Calefacción de casas, hoteles etc.*
- *Secado de fruta*
- *Piscicultura*

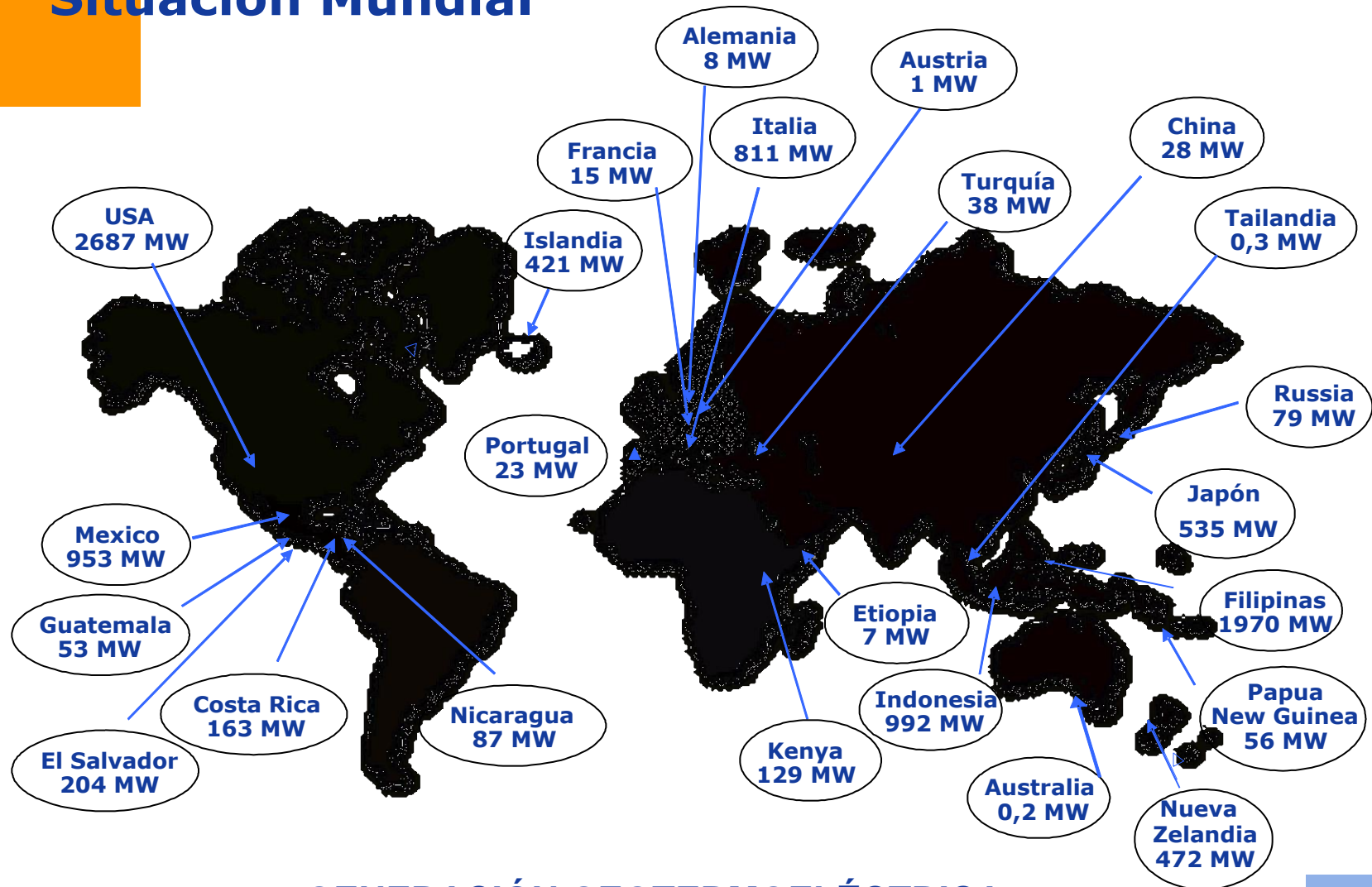
Genera empleo local, directo e indirecto

Mejora la infraestructura vial

Estimula el desarrollo turístico.



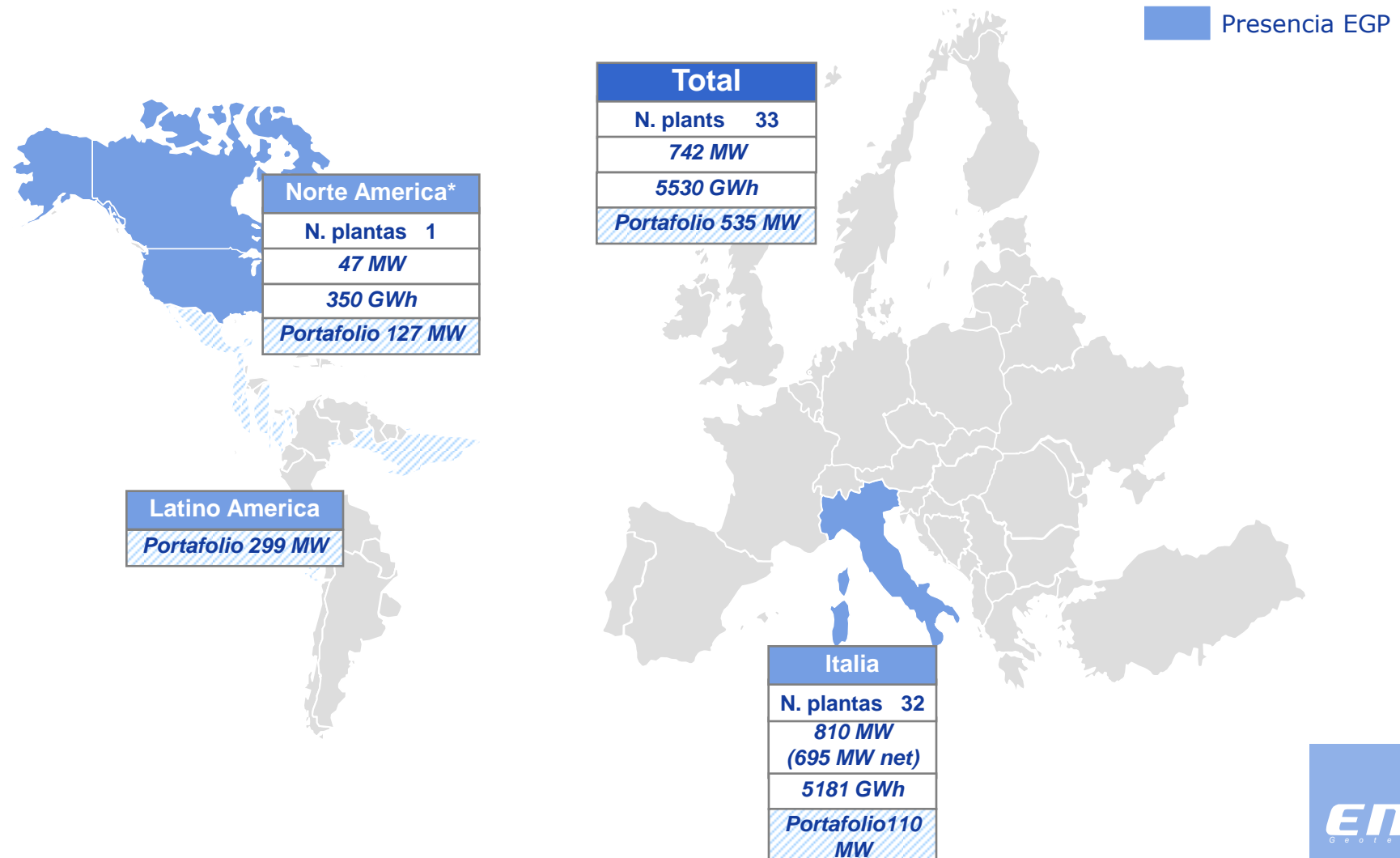
Situación Mundial



GENERACIÓN GEOTERMOELÉCTRICA
CAPACIDAD TOTAL INSTALADA = 9,7 GW



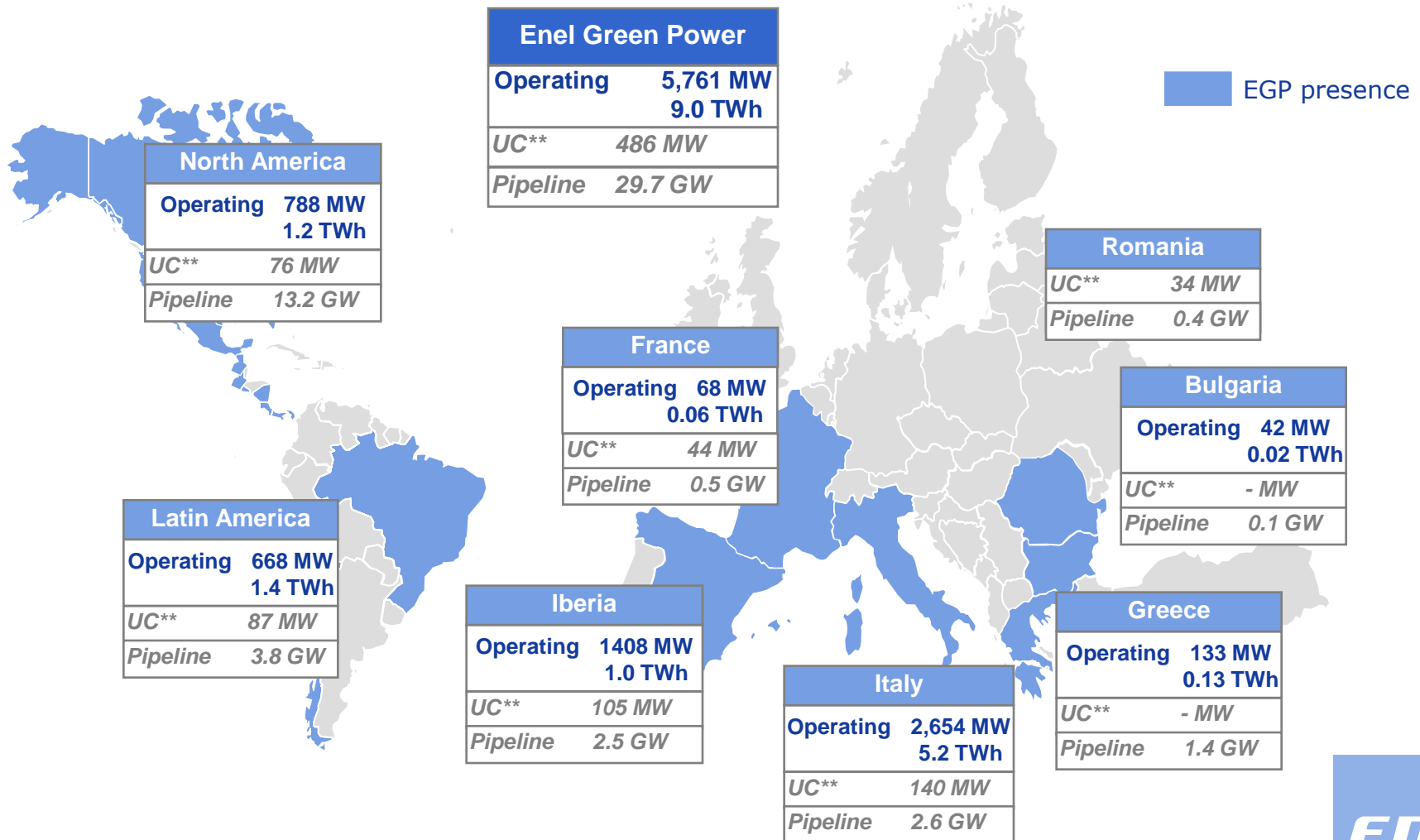
Enel Green Power geotérmica – instalado y portafolio 2010



* As of 15/04/2009, an additional 65 MW of gross geothermal capacity have become operational

Actual 2010 – Footprint

May 2010



** Under Construction



CHILE: Actividades históricas

- 1921-1922 Un grupo de técnicos italianos de Larderello perforaron 2 pozos de aproximadamente 78-80 metros en el campo geotérmico de El Tatio.
- 1968 El gobierno de Chile en colaboración con las Naciones Unidas iniciaron exploraciones geotérmicas en forma sistemática en la región norte del país. Este programa fue desarrollado por la CORFO con el apoyo del PNUD y técnicos neozelandeses.
- 2000 Se promulgó una ley de concesiones geotérmicas, la cual fue modificada el 2004 y se otorgaron las primeras concesiones de exploración.
- 2005 - Ingreso de ENEL en la Empresa Nacional de Geotermia S.A. (51% ENEL y 49% ENAP) y el 2006 en Geotérmica del Norte S.A. (51% ENEL, 44% ENAP y 5% CODELCO), sociedades constituidas para realizar proyectos geotérmicos para la generación de energía eléctrica en Chile.

Contexto geotérmico en Chile

OPORTUNIDADES

- Estabilidad política y económica.
- Un compromiso país entorno a las energías renovables: Gobierno, Parlamento y sociedad civil empeñados en la diversificación de la matriz energética. Compromiso fortalecido por la ley de fomento a las energías renovables.
- Capacidades “Base load” ofrecidas por la geotermia, fuente energética renovable y autóctona.
- Alto potencial para el desarrollo geotérmico estimado entre **1500 y 3000 MW.**
- Presencia de Empresas de clase mundial en Chile es una prueba de que se toma el desarrollo geotérmico en forma seria

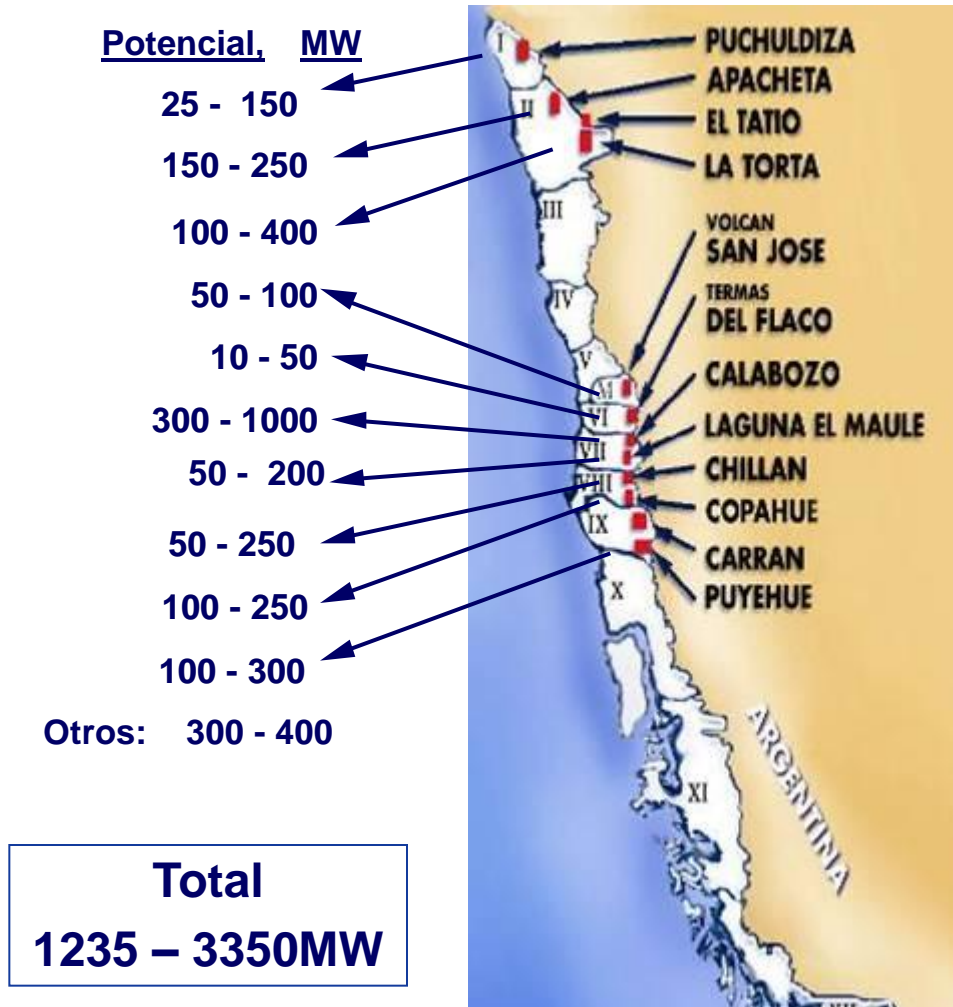
Contexto geotérmico en Chile

DIFICULTADES

- Déficit tecnológico y de cultura geotérmica del país.
- Alto riesgo de la exploración green field, única tipología de proyectos hoy día presentes en Chile.
- Complejidad y duración de procesos de aprobación medio-ambiental.
- Marco regulador de la geotermia por mejorar.
- Competencia con combustibles tradicionales

Estimación de potencial geotérmico en Chile

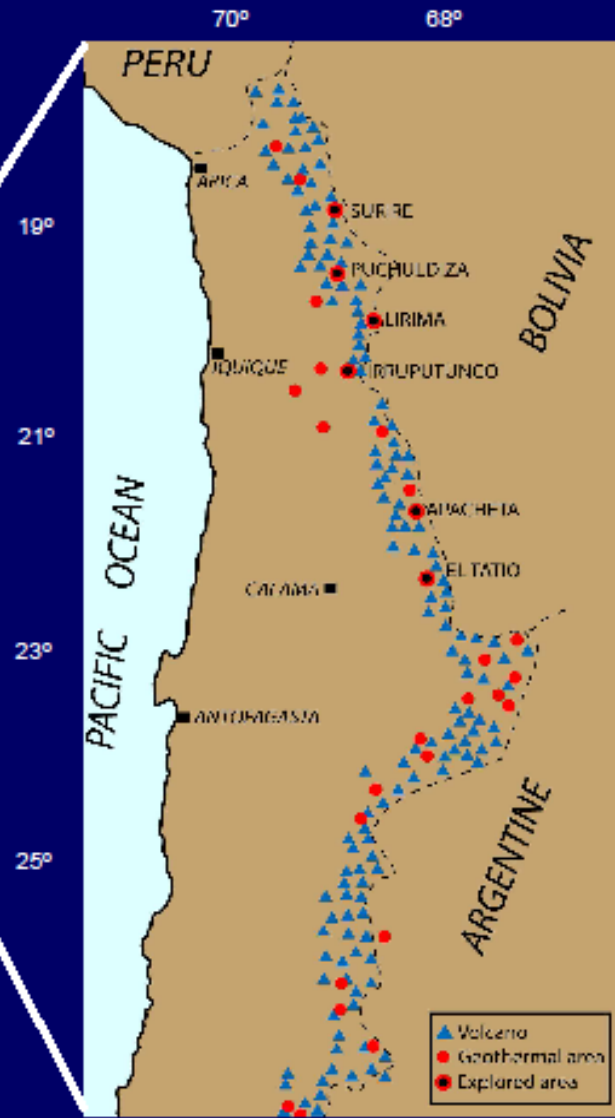
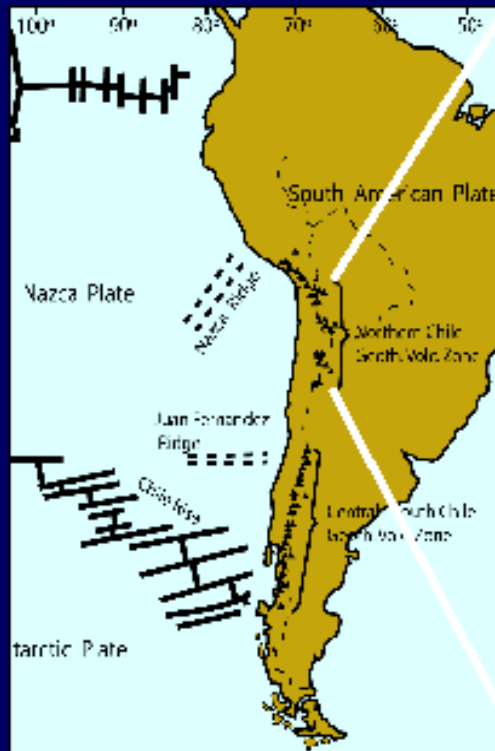
Enap 2005





Universidad de Chile

Geothermal Development in Chile



- About 90 hot-spring areas are located within this zone.

- Geological and geochemical reconnaissance has been made in most of them.

- Hot-spring and well water is mainly of chloride type.

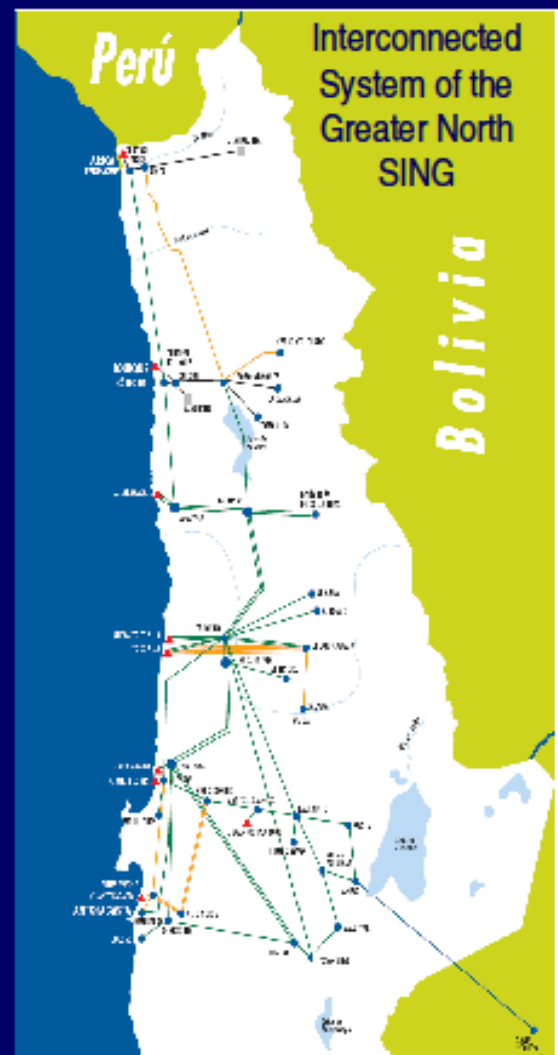
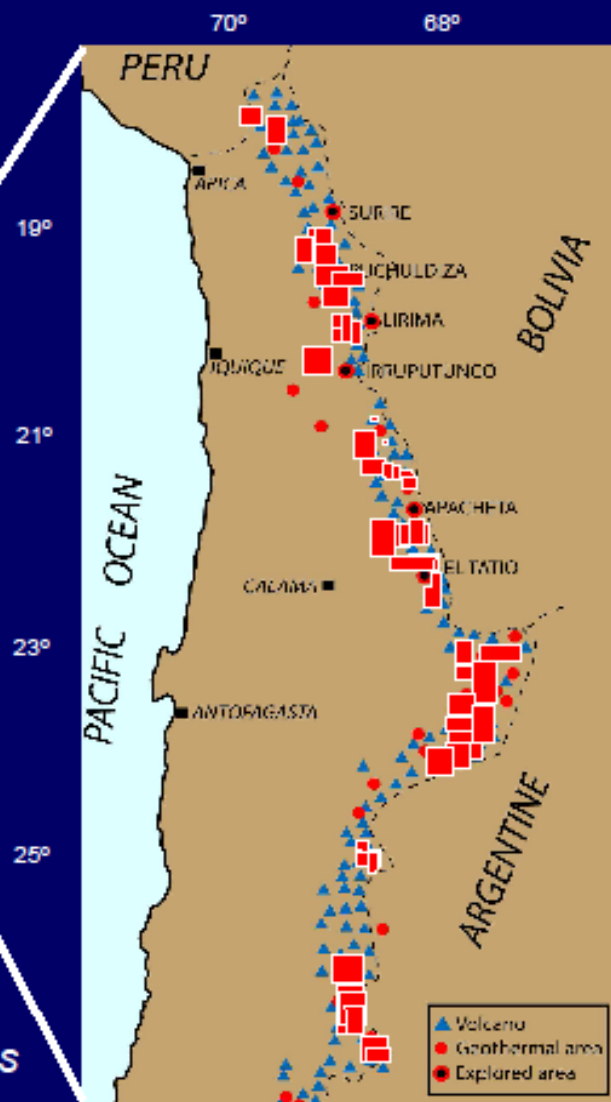


Universidad de Chile

Geothermal Development in Chile



44 geothermal concessions





Universidad de Chile

Geothermal Development in Chile



Companies active in North Chile

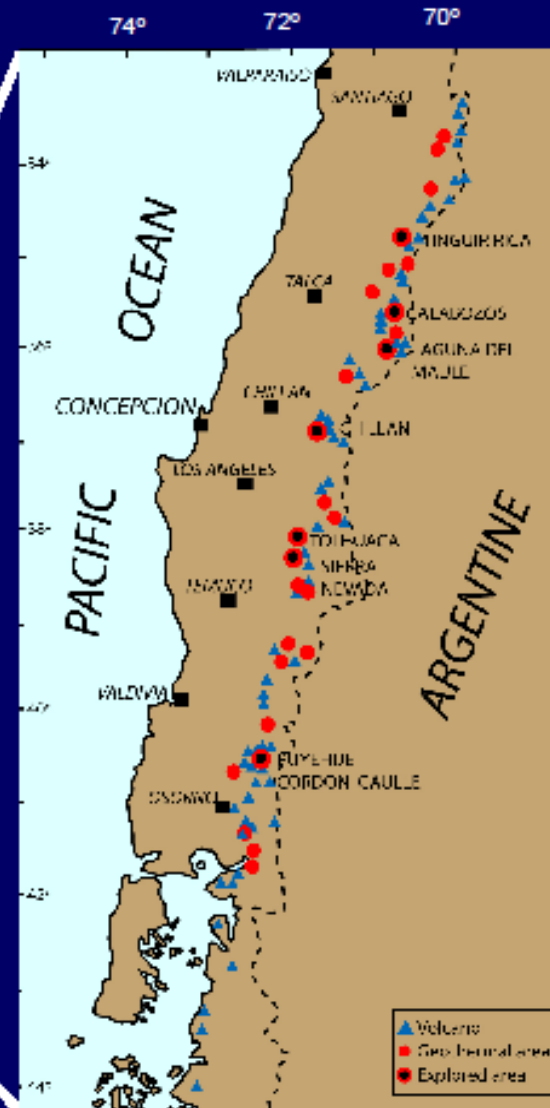


- ENG S.A./GDN S.A. (Enel + Enap)
- EA S.A. (*Amsa* + Enap)
- *Minera Collahuasi*
- *Minera El Abra*
- *Minera Copiapo*
- *Minera Escondida*
- Colbun/GGE Llc
- Hot Rock
- Polaris
- Ormat
- GGE Llc.
- Serviland Minergy



Universidad de Chile

Geothermal Development in Chile



- There are more than 200 hot-spring areas in this zone.
- Hot-spring water is dominated by acid-sulfate and bicarbonate types; chloride waters are rather scarce.
- Geological and water geochemical reconnaissance has been made in many areas.



Universidad de Chile

Geothermal Development in Chile



Central Interconnected System SIC



34 Geothermal Concessions



Universidad de Chile

Geothermal Development in Chile



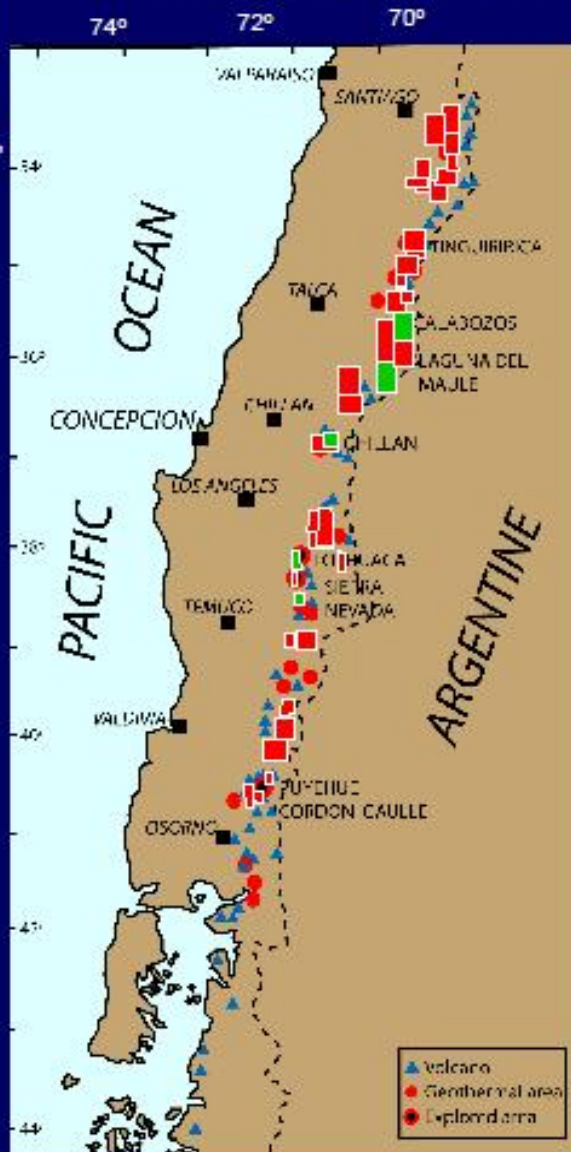
Companies active in Central Chile

- ENG S.A./GDN S.A. (Enel + Enap)
- EA S.A. (**Amsa** + Enap)
- GGE Llc.
- Colbun/GGE Llc
- Hot Rock
- Magma Energy



Universidad de Chile

Geothermal Development in Chile

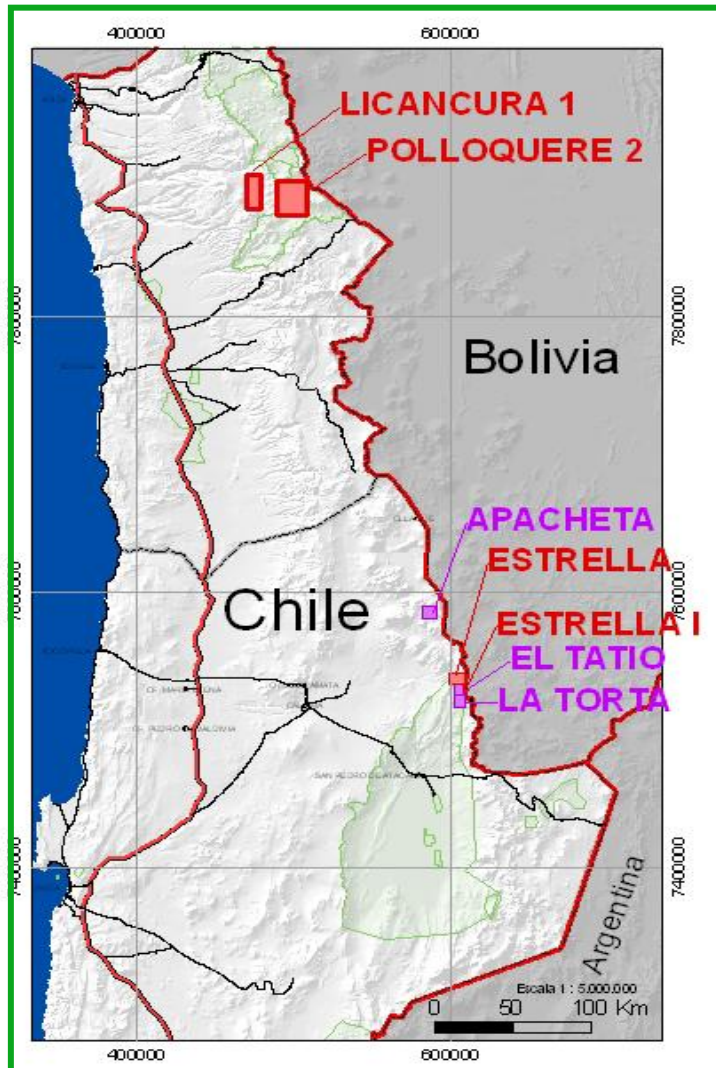


Central Interconnected System SIC



- Over the past two years exploratory slim holes have been drilled at Calabozos, Laguna del Maule, Chillan and Tolhuaca.

Distritos Geotérmicos ENG - GDN



Al 2014 se inicia la primera generación eléctrica por Geotermia ²⁰



Programas

Estado Proyectos

- **Exploraciones profundas: 2 proyectos**

1.El Zoquete

- Terminada perforación primer pozo julio 2009 con buenos resultados;
- Proyecto suspendido, Exploración terminada;

2.Apacheta

- Terminada perforación pozos 1, 2 y 3
- Se esta trasladando equipo de perforación a plataforma 4.
- Las primeras pruebas del pozo 1 indican una muy buena productividad y temperatura; también el pozo 2 - aun si no ha sido todavía probado - parece tener las características de un pozo bueno para la producción

Proyecto Cerro Pabellón



Una planta geotérmica de 40 MW produce en un año más de 300.000 MWh de energía eléctrica, equivalente a la energía que produce una planta hidroeléctrica de 80 MW que claramente está sujeta a la disponibilidad de agua.

Con respecto a una planta a gas natural o diesel, una planta geotérmica contribuye en modo directo a la protección del medio ambiente, al evitar la emisión de cerca de 240.000 toneladas de CO₂ anuales.

Ello implica además reducir la importación de cerca de 70 mil toneladas de petróleo al año. Del mismo modo se ahorran alrededor de 120.000 toneladas, en el caso del carbón

Programas

Estado Proyectos

- **Exploraciones Superficiales: 6 proyectos**

- 1. Chillan:** Exploración superficial + 1 pozo de diámetro reducido indican potencial interesante. Se presentó en enero 2010 la solicitud de Concesión de Explotación. EIA aprobada para 2 pozos.
- 2. Calabozo:** las investigaciones superficiales y el pozo de diamantino han indicado un buen potencial del área. Recién se ha ganado la licitación que nos permite continuar la exploración.
- 3. La Torta:** Se espera completar exploración superficial este año, incluyendo un pozo de diámetro reducido.
- 4. Polloquere:** Se han ejecutado actividades de Geología y Geoquímica. La Geofísica se espera realizarla durante el 2010. Para continuar luego con la perforación de un Pozo Diamantina.
- 5. Necul:** prevista inicio de exploración superficial este año.
- 6. Licancura:** Los trabajo de exploración superficial comenzarán en 2011.

Principales propuestas para enfocar la geotermia en Chile

- Posibilidad de recuperar de una vez los costos de **pozos sin éxito** como palanca fundamental para el desarrollo de la geotermia en un país donde existen solamente exploraciones tipo green field (alto riesgo).
- Procedimientos de licitación concesiones que tenga en cuenta la lógica de los **distritos geotérmicos** evitando “parcelización” actual.
- Ampliar **la duración de las concesiones de exploración** a por lo menos 4 años, (más 2 de prórroga) eventualmente permitiendo de utilizar los 2 años de Derecho Exclusivo.
- Ampliar el **área máxima** de la concesión de explotación a por lo menos 40.000 hectáreas (en la nueva propuesta de ley se amplía hasta 100.000).
- Establecer que para todas las actividades geotérmicas, se pueda utilizar el **principio de utilidad pública** para la obtención de servidumbres definiendo un período máximo de resolución de las solicitudes.
- Formalizar que todas las actividades de exploración superficial y profunda necesitan de ingresar al SEIA solo si existen vínculos turísticos (ZOIT) y/o ambientales previos.

**Gracias
por su atención.**

oscar.valenzuela@geotermicachile.cl