

Seminario de IRENA – OLADE en Lima

La inversión en el sector geotérmico: el ejemplo del proyecto de Chile y Tolhuaca



MIGHTY RIVER POWER

Noviembre de 2013

ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL

► MRP EN NUEVA ZELANDA




Acerca de Mighty River Power

- > Importante empresa neozelandesa integrada de generación y distribución de energía
 - > Capitalización de mercado 3.100 millones de NZD
 - > Más del 90% de la energía generada se obtiene de fuentes renovables: única gran empresa energética neozelandesa con predominio de renovables que genera tanto energía hidroeléctrica como geotérmica (esta última más del 40% de la producción)
 - > Genera hasta el 17% de la electricidad de Nueva Zelanda
 - > Propiedad: 51% Gobierno NZ, 49% en bolsa
- > Cartera de generación diversificada y flexible
 - > Mayor sistema hidroeléctrico de la Isla Norte
 - > Generación geotérmica de carga base, hidroeléctrica y de combustión de gas flexibles
- > Historial inversor y conocimiento probado de la geotermia
 - > Mighty River Power es una de las mayores empresas propietarias y operadoras de centrales eléctricas geotérmicas del mundo
 - > Ha desarrollado y puesto en marcha más de 330 MW de nueva capacidad geotérmica renovable «premium» desde el ejercicio fiscal de 2008 (inversión total superior a los 1.100 millones de USD), incluyendo la finalización de la central geotérmica de Ngatamariki, de 82 MW, a mediados de 2013
 - > La empresa aplica esta capacidad y experiencia en el ámbito de la geotermia — adquiridas a través de prospecciones, desarrollos, construcciones y operaciones nacionales— para invertir en oportunidades internacionales de crecimiento
 - > Más de 50 especialistas en geología, ingeniería de depósitos, ingeniería geotérmica y perforación, y otras más de 60 personas en operaciones geotérmicas



► MRP EN NUEVA ZELANDA

Asociaciones geotérmicas nacionales en NZ

Central eléctrica	Tamaño	Socios	Acuerdo comercial
Mokai 	112 MW	Tuaropaki Trust	Propietario: Tuaropaki Power Company Tuaropaki Trust 75% Mighty River Power 25%
Rotokawa 	34 MW	Tauhara North No.2 Trust	Propietario: Mighty River Power
Nga Awa Purua 	140 MW	Tauhara North No.2 Trust	Propietario: Nga Awa Purua JV Tauhara North No.2 Trust 35% Mighty River Power 65%
Kawerau 	100 MW	Ngati Tuwharetoa (BoP) Settlement Trust Putauaki Trust Norske Skog Tasman	Propietario: Mighty River Power
Ngatamariki 	82 MW	Tauhara North No.2 Trust	Propietario: Mighty River Power

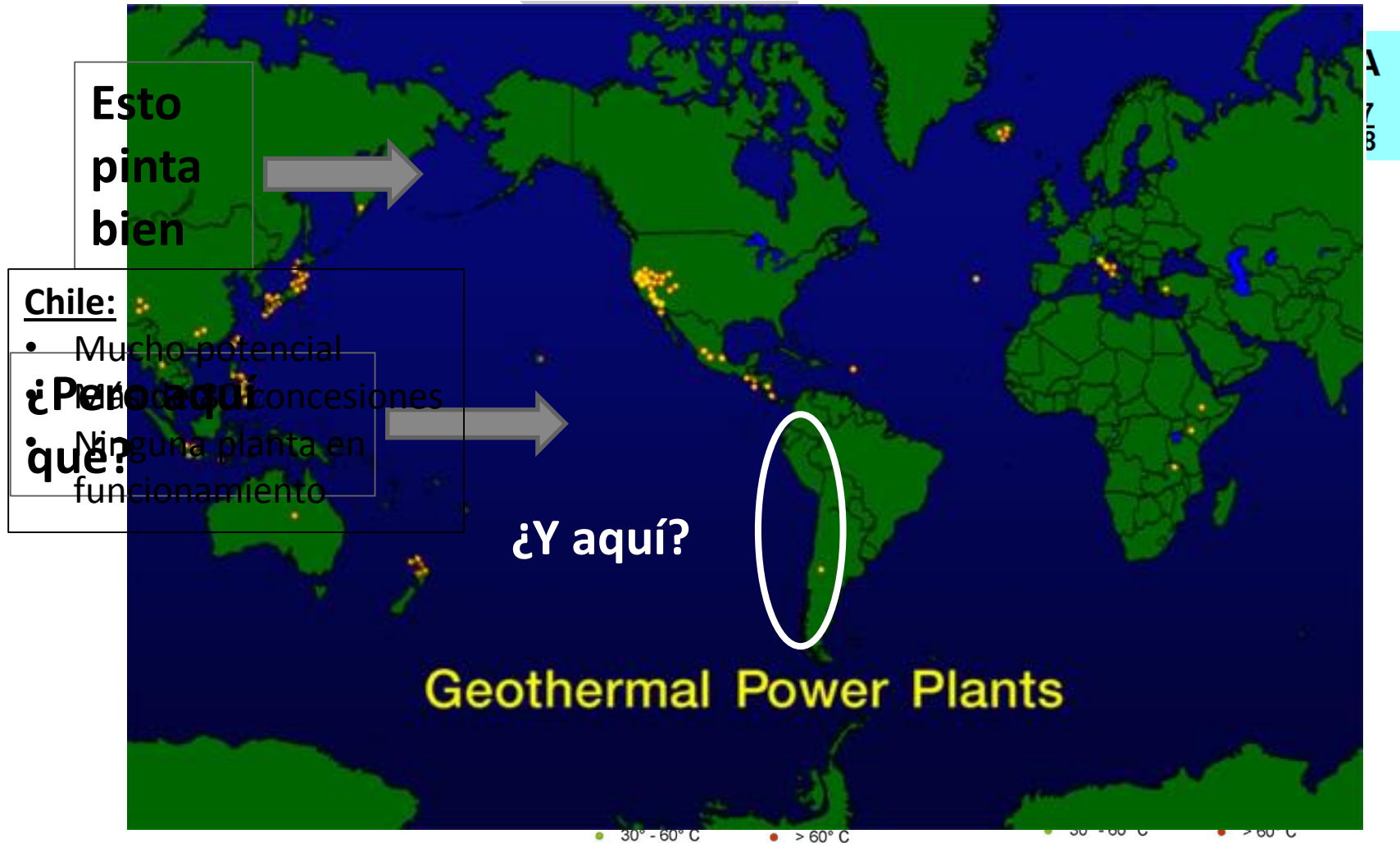
▶ OPORTUNIDADES

Mirando a Latinoamérica desde Nueva Zelanda



▶ OPORTUNIDADES

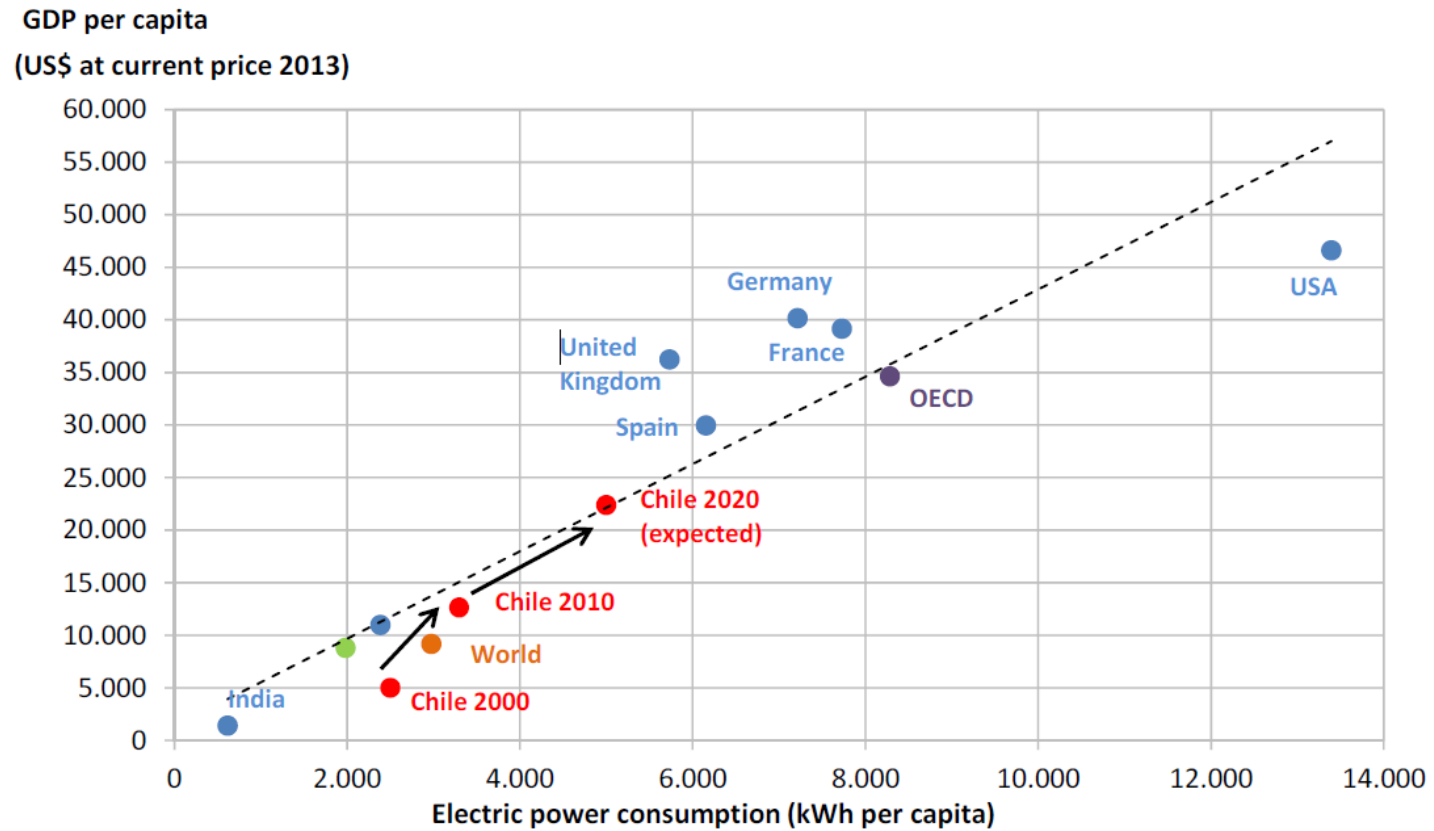
Desarrollo geotérmico en América Latina





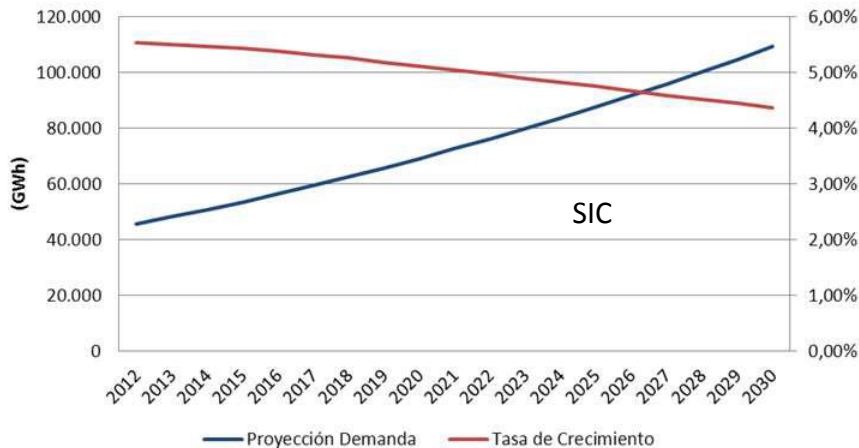
OPORTUNIDADES

Crecimiento económico y consumo eléctrico



► OPORTUNIDADES

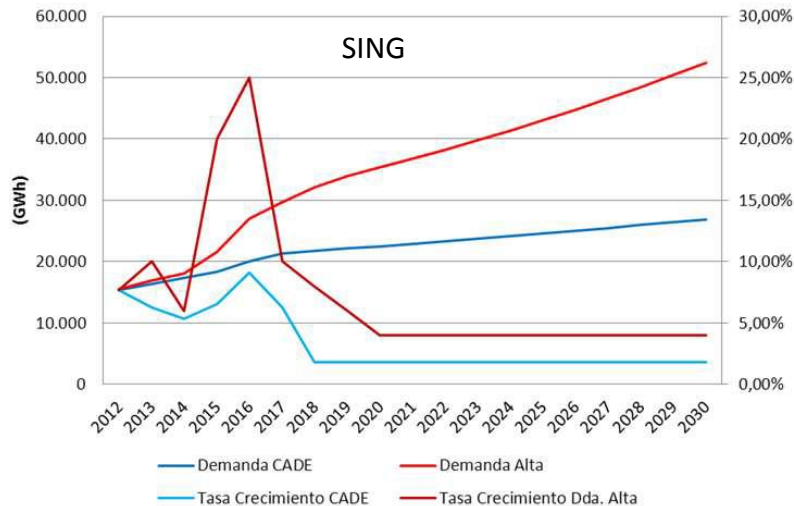
Crecimiento de la demanda de electricidad



¿Qué significa esto?

- Demanda actual = 60 TWh/año
- Demanda en 2030 = 140 TWh/año

➔ **¡grandísima oportunidad!**



- 20% ERNC = 28 TWh/año
- Fuentes intermitentes (40%) = 8.000 MW de capacidad instalada
- Mejor combinación:
 - 2.000 MW geotérmicos
 - 3.000 MW intermitentes

▶ OPORTUNIDADES

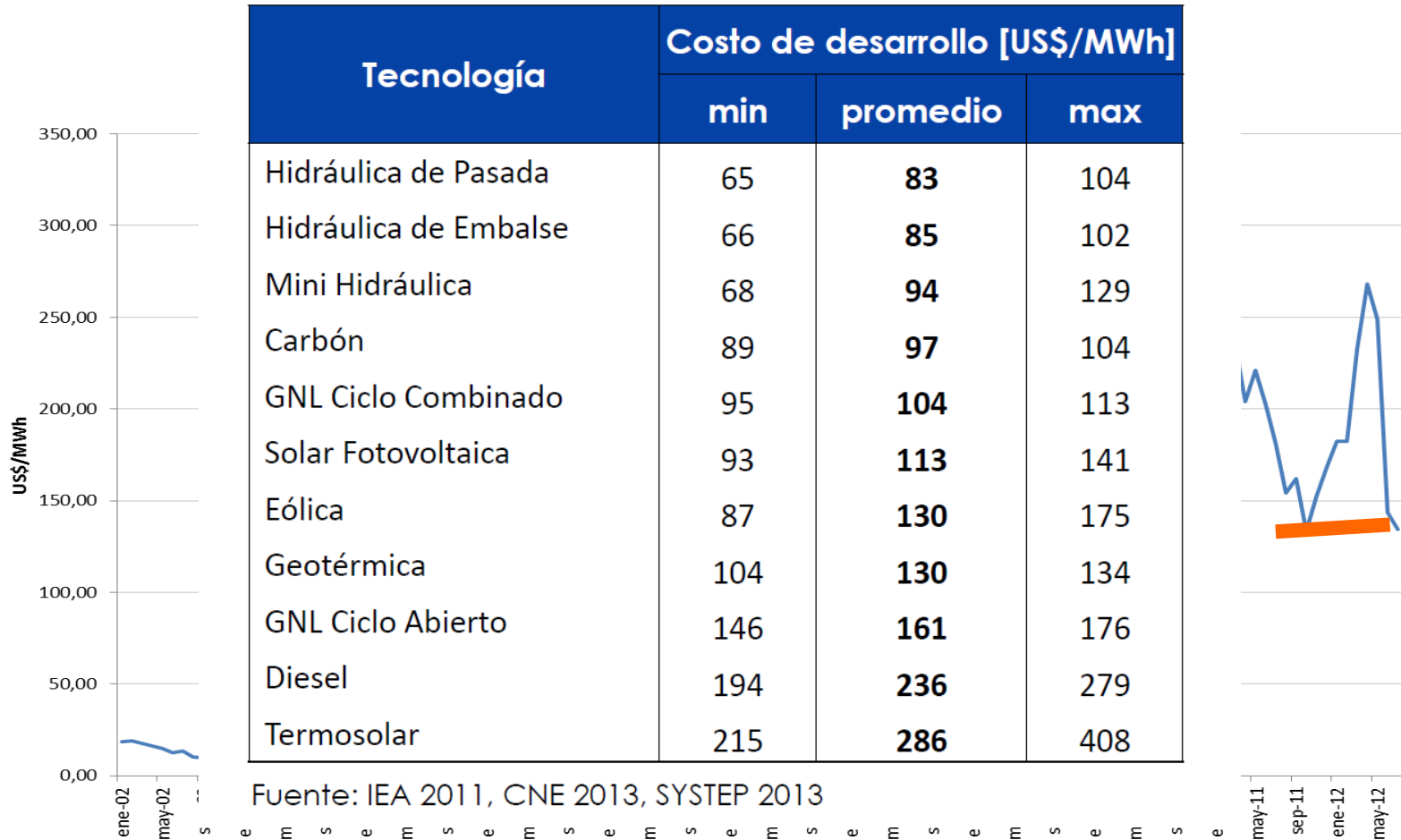
Los precios son elevados y probablemente sigan así

Historical Spot Prices at Quillota 220 kV
2002-2012



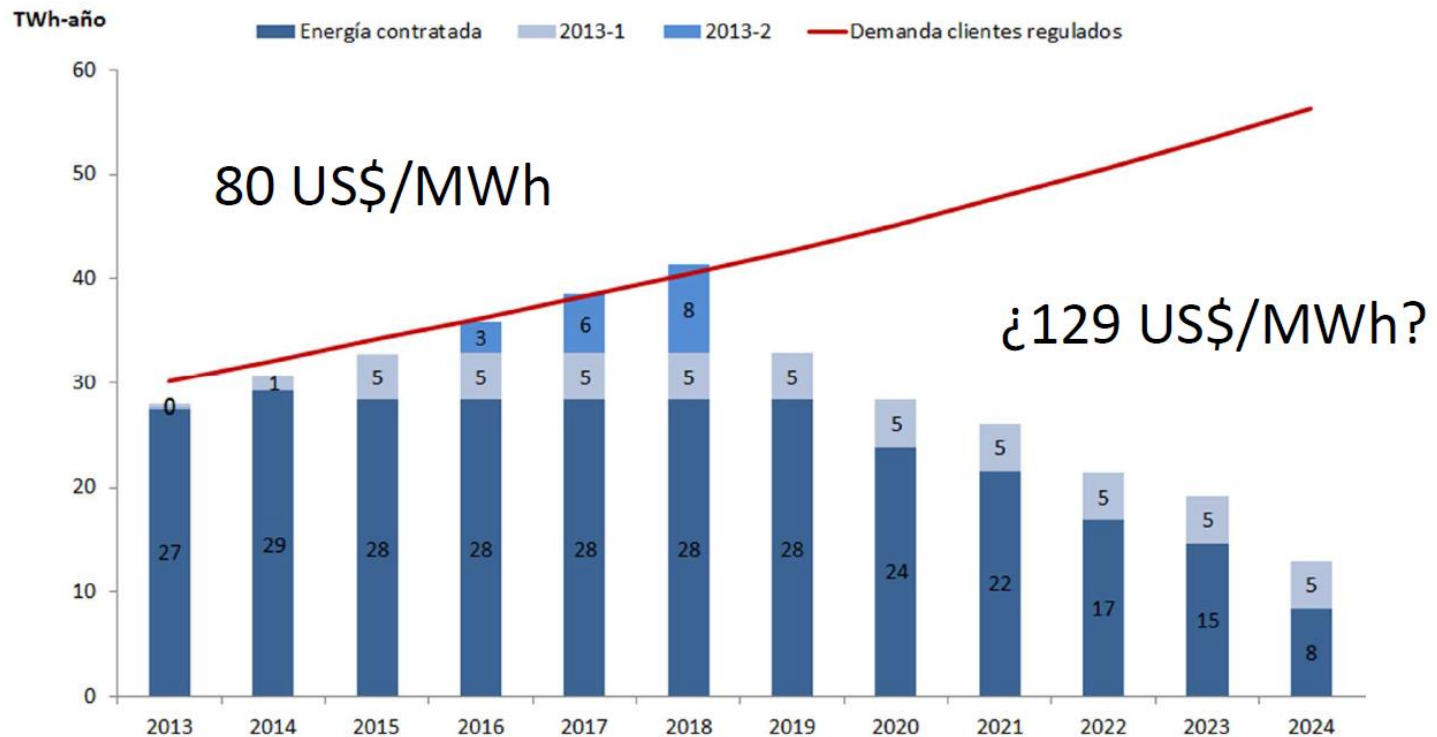
▶ OPORTUNIDADES

Los precios son elevados y probablemente sigan así



▶ OPORTUNIDADES

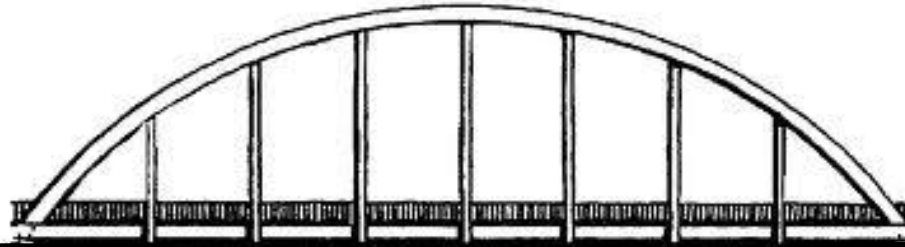
Los precios son elevados y probablemente sigan así



Fuente: Systepl, Agosto 2013

➤ ANÁLISIS

¿Cómo recorreremos el camino?






**Potencial
geotérmico**

**Oportunidad
de mercado**

► ANÁLISIS

¿Cómo recorreremos el camino?

<u>El camino</u>				
Externalidades				
Físicas	• Recursos interesantes			X
	• Conocimientos muy limitados ► desarrollo de nuevos proyectos ► alto riesgo de prospección	X		
	• Localizaciones remotas y difíciles ► Alto coste de perforación	X		
Jurídicas	• Ausencia de líneas de transmisión ► Altos costes y retrasos	X		
	• Leyes y reglamentos		X	
Mercado	• Permisos medioambientales		X	
	• Elevado nivel de precios de carácter estructural en el SIC			X
	• Rigurosas condiciones en las licitaciones para clientes regulados ► No hay acceso al 65% del mercado	X		
	• Los clientes privados necesitan certidumbre en la planificación	X		

➤ ANÁLISIS

¿Cómo recorreremos el camino?

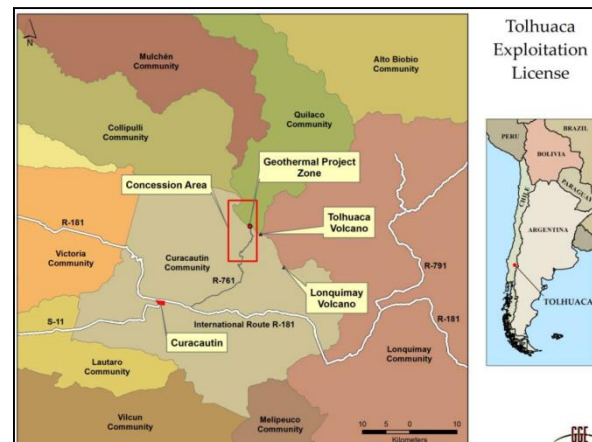


► PROYECTO DE TOLHUACA

Descripción general del proyecto de Tolhuaca

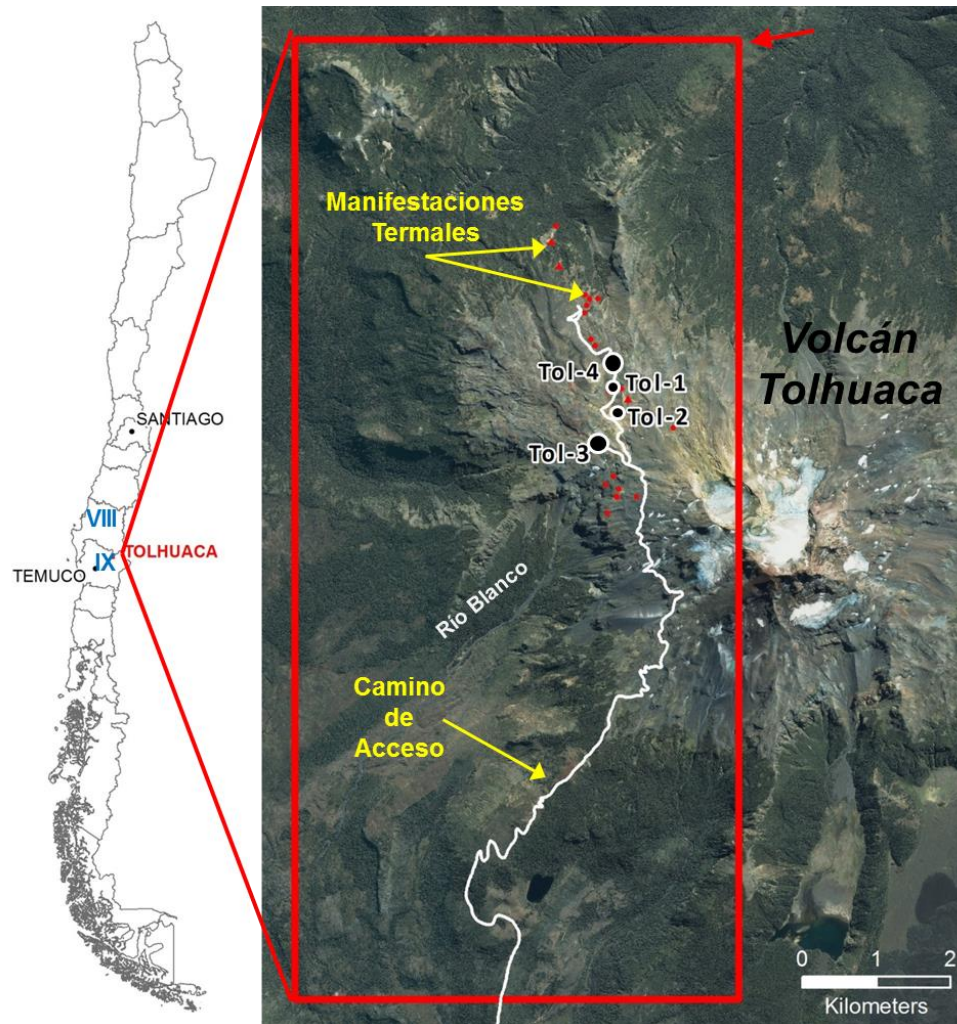
- ▶ Se encuentra en la frontera entre las regiones de Araucanía y Biobío de Chile, cerca de la ciudad de Curacautín, en la falda noroeste del volcán durmiente de Tolhuaca.
- ▶ Situado en la concesión de explotación geotérmica de San Gregorio (Tolhuaca) otorgada en enero de 2010 (7.800 ha), que sustituyó a la concesión de prospección otorgada en 2005.
- ▶ Bien colocada para ser la primera central geotérmica del Sistema Interconectado Central de Chile (SIC).
- ▶ MRP ya ha realizado inversiones importantes, entre ellas:
 - Perforación de los pozos de prospección y producción.
 - Inversión en mapas geológicos y estudio de recursos; construcción de carreteras de acceso; e instalación y construcción de un campamento para más de 100 personas.

Principales datos del proyecto	
Localización	Zona Sur de Chile, regiones 8ª y 9ª
Capacidad bruta	70 MW
Capacidad neta	65,3 MW
Generación neta anual prevista	535 GWh anuales (factor de planta previsto del 95%)
COD	2018
Inversión	Más de 400 millones de USD
Tecnología	Flash
Línea Tx	2 x 220 kV, 68 km, línea Tx dedicada Conectada directamente al SIC cerca de la ciudad de Victoria



► PROYECTO DE TOLHUACA

Descripción general del proyecto de Tolhuaca



► PROYECTO DE TOLHUACA

Trabajos realizados hasta la fecha

- ▶ Dos pozos de prospección de pequeño diámetro perforados en 2009/2010 demostraron la existencia de un depósito geotérmico profundo de alta temperatura de fluido benigno.
- ▶ En 2011 se construyeron accesos por carretera de montaña, plataformas de perforación, el campamento y otras instalaciones.
- ▶ Dos pozos de prospección de diámetro completo perforados en 2011/2012 a 2.400 metros de profundidad alcanzaron el depósito.
- ▶ La geofísica revela un yacimiento geotérmico considerable con una capacidad potencial de 70 MW. En el verano de 2013/2014 está previsto llevar a cabo trabajos geocientíficos adicionales que respalden esta hipótesis.
- ▶ Planificación e ingeniería básica para un caso de 70 MW y otro de 35 MW (como posición de repliegue).
- ▶ Estudio ambiental completado para una planta de 70 MW, permiso (RCA) recibido en mayo de 2013.
- ▶ Está previsto conectarse a la red por una línea de 220 kV que se llevará hasta una nueva subestación en Victoria.



► PROYECTO DE TOLHUACA

Trabajos realizados hasta la fecha



Construcción de la
parque eólico

► PROYECTO DE TOLHUACA

Análisis de viabilidad

Se realizaron los siguientes estudios de viabilidad detallados:

- Generador de cabeza de pozo de 9-12 MW:
 - técnicamente posible como unidad de contrapresión o condensación
 - requiere línea local de transmisión de 23 kV y 35 km
 - inviable económicamente como proyecto independiente

- Planta de 35 MW:
 - posible como primer bloque
 - requiere línea local de transmisión total de 220 kV
 - solo viable económicamente como posición de repliegue

- Planta de 70 MW:
 - según permiso medioambiental
 - línea de transmisión de 220 kV con socios de desarrollo
 - rendimientos aceptables con un CCE de alto precio

► PROYECTO DE TOLHUACA



GRACIAS