

# **EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS GEOTÉRMICOS COMO HERRAMIENTA DE APOYO PARA SU DESARROLLO EN CHILE**



*Yasna Pérez*

*Unidad de Recursos Geotérmicos, Departamento Geología Aplicada y Recursos Geológicos*

*Subdirección Nacional Geología*

*Santiago, Julio 2019*

## CONTENIDOS

- Facultades y obligaciones
- Objetivos
- Evaluación recursos geotérmicos de alta temperatura
- Evaluación recursos geotérmicos de muy baja temperatura
- Proyecto uso directo
- Conclusiones



*Sinter silíceo en Sistema Geotérmico Alpehue, La Araucanía.*



*Estalacmitas de travertino, Geyser de Porcelana, Península de Huequi. Los Lagos.*

## FACULTADES Y OBLIGACIONES

El Decreto Ley No. 3.525 de 1980: Crea el Servicio Nacional de Geología y Minería, para entre otras tareas:

- Elaborar la carta geológica de Chile y las cartas temáticas y efectuar la investigación geológica correspondiente (Art.2, Pto.2).
- SERNAGEOMIN tiene dentro de sus obligaciones la de generar, mantener y difundir información sobre los factores geológicos que condicionan el almacenamiento, escurrimiento y conservación de las aguas, vapores y gases subterráneos en el territorio nacional (Art, 2. Pto.4).



## OBJETIVO



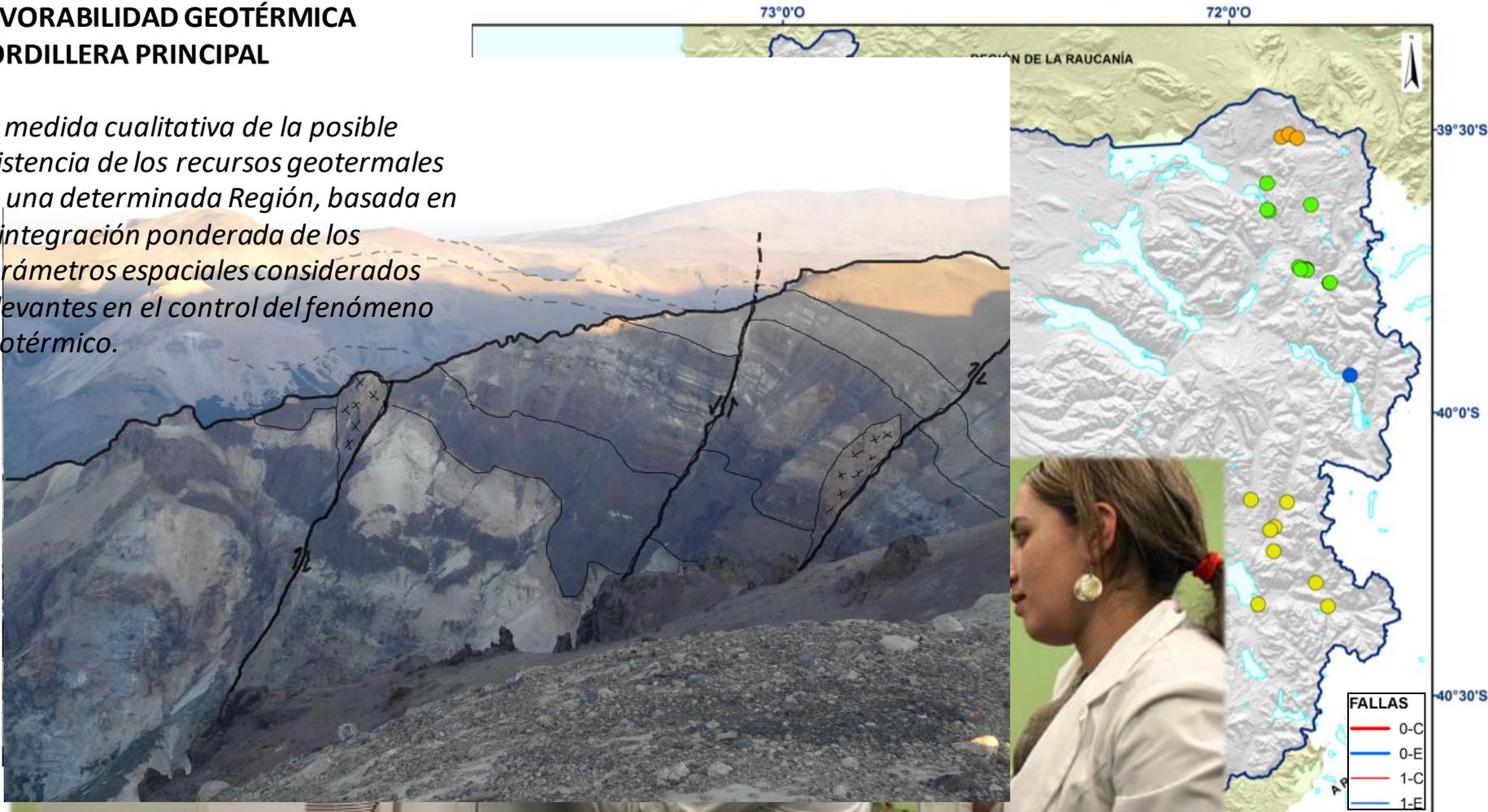
Generar, por parte del Estado de Chile, información geológica básica orientada al fomento del desarrollo geotérmico en el país.

- Auditar** metodología.
- Generar información** geológica geotérmica para la evaluación de los recursos geotérmicos, que incentiven su aprovechamiento energético.
- Crear **capacidad técnica y profesional** especializada en geotermia.
- Crear **capacidad analítica** especializada en geotermia.
- Difundir** usos y aplicaciones de la geotermia.
- Poner a disposición** a la comunidad y autoridad la información.

# EVALUACIÓN RECURSOS GEOTÉRMICOS DE ALTA TEMPERATURA

## FAVORABILIDAD GEOTÉRMICA CORDILLERA PRINCIPAL

*La medida cualitativa de la posible existencia de los recursos geotermales en una determinada Región, basada en la integración ponderada de los parámetros espaciales considerados relevantes en el control del fenómeno geotérmico.*

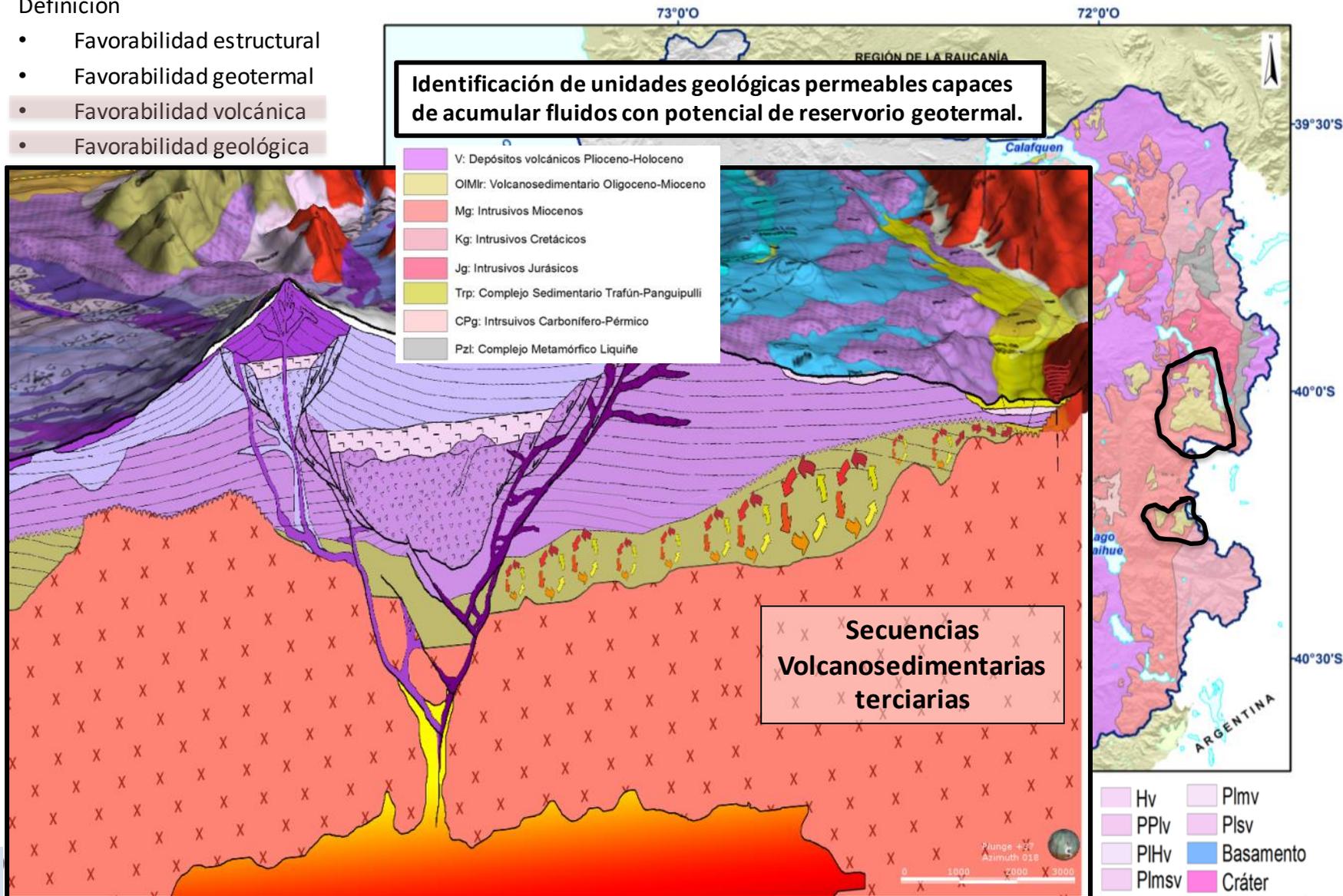


Caracterización de estructuras y su relación con la migración de fluidos hidrotermales y magmáticos.

# EVALUACIÓN RECURSOS GEOTÉRMICOS DE ALTA TEMPERATURA

## Definición

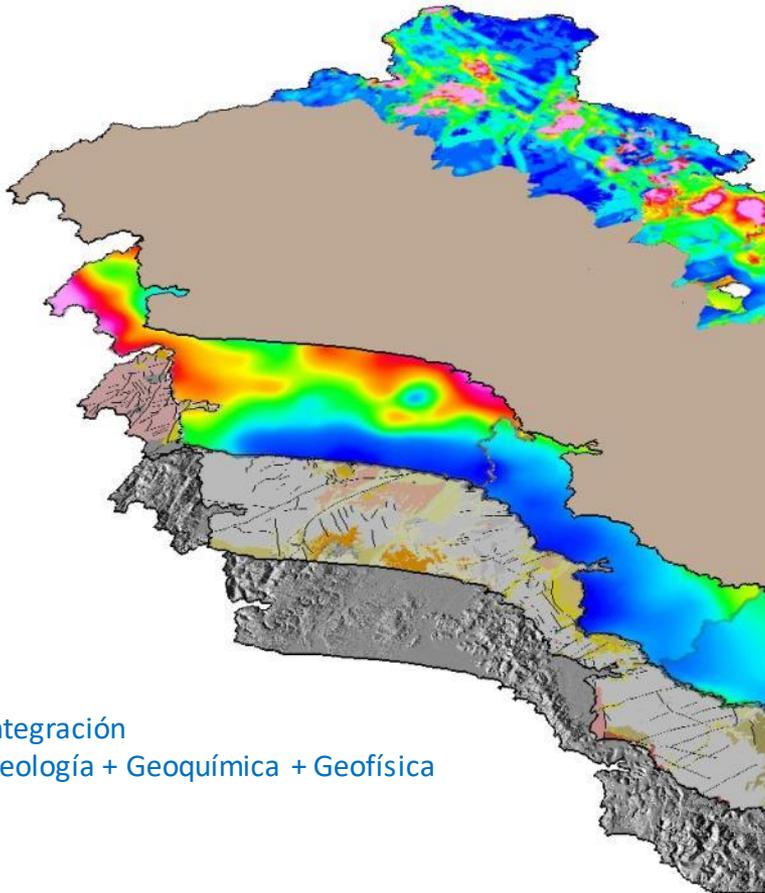
- Favorabilidad estructural
- Favorabilidad geotermal
- Favorabilidad volcánica
- Favorabilidad geológica



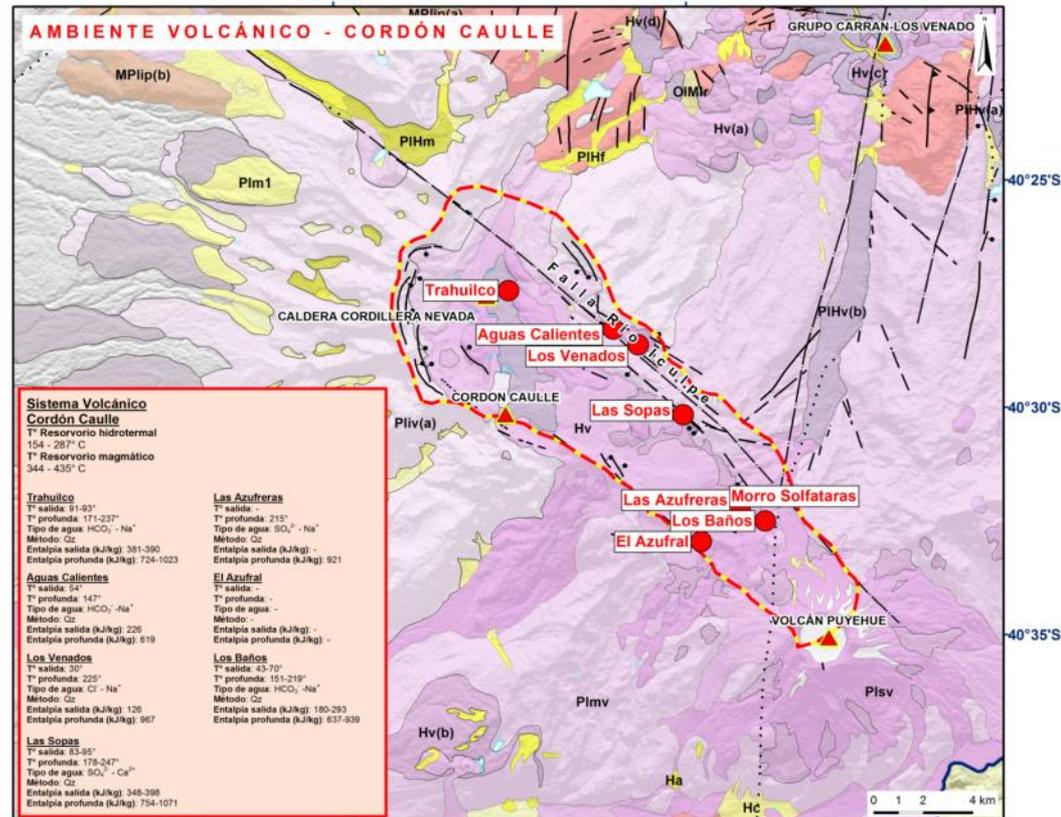
# EVALUACIÓN RECURSOS GEOTÉRMICOS DE ALTA TEMPERATURA

## Mapa de favorabilidad geotérmica en la Cordillera Principal

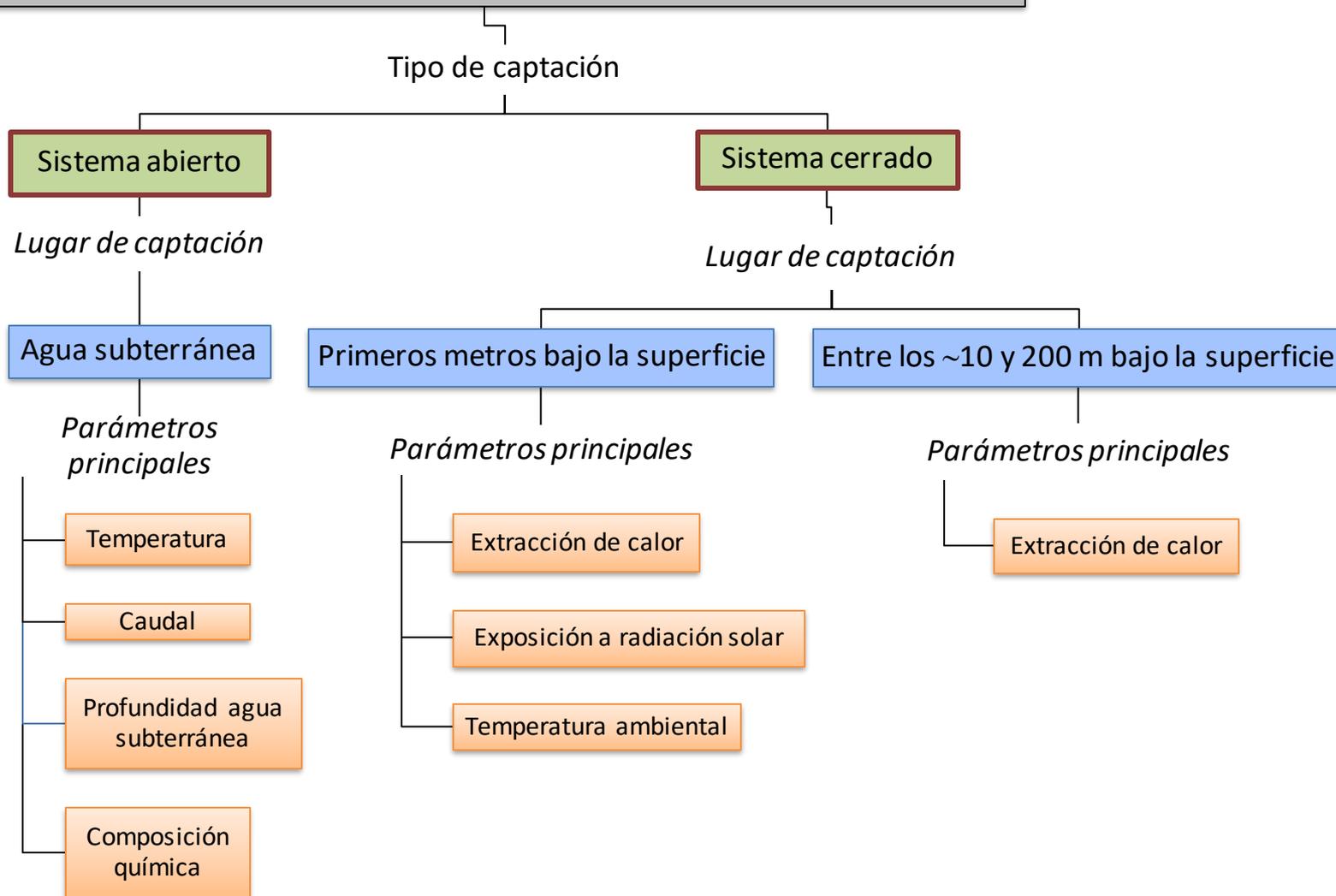
### Estudios de zonas con mayor favorabilidad geotérmica de media a alta temperatura



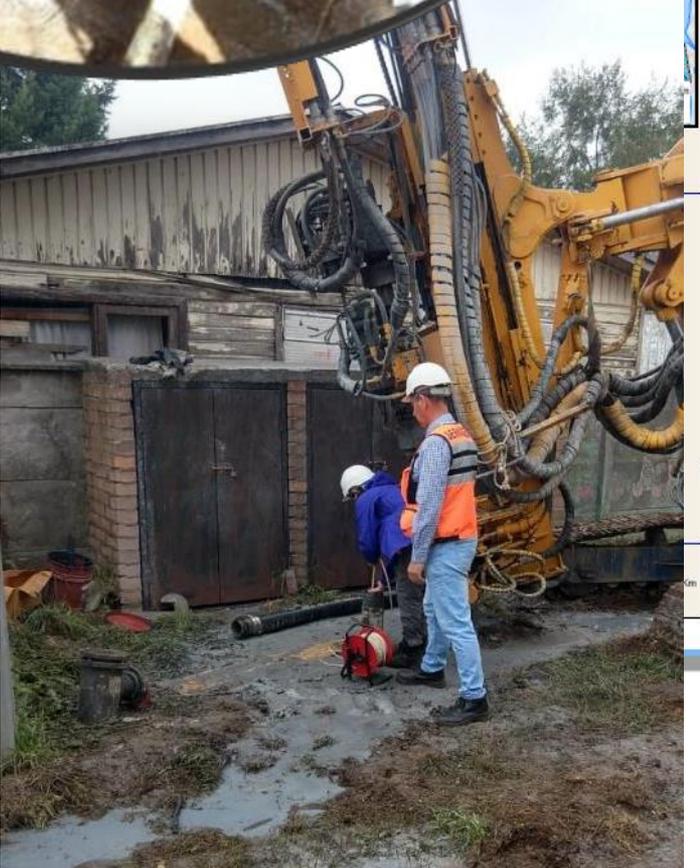
Integración  
Geología + Geoquímica + Geofísica



## EVALUACIÓN GEOTÉRMICA DE MUY BAJA TEMPERATURA (< 30°C)

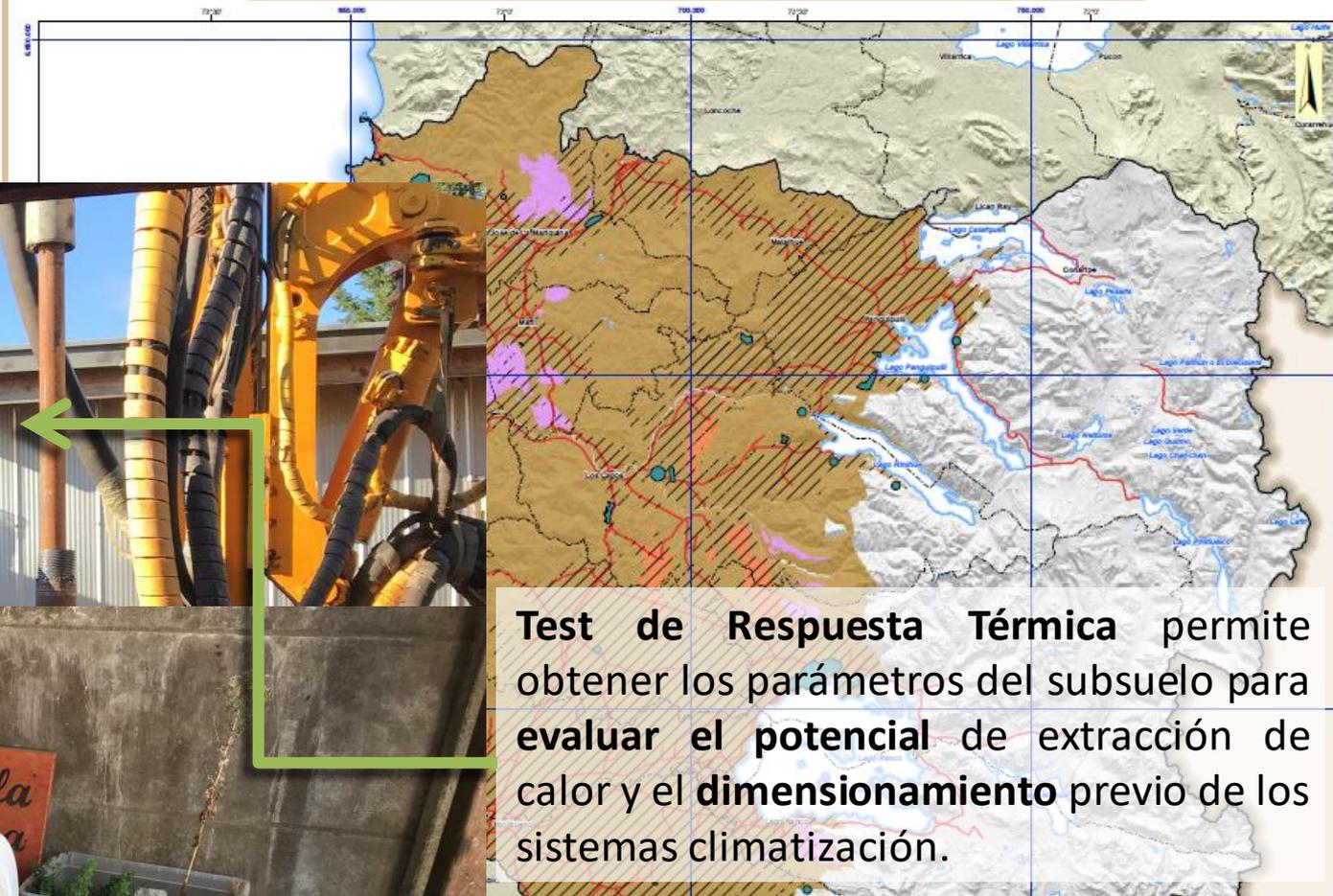


Región de Los Ríos  
*Sistema abierto*



Acuífero	Característica	Nivel estático (m b.n.t.)	Caudal pozo (l/s)	Tipo de agua
	Alto potencial hidrogeológico en depósitos no consolidados	0 - 70	0,2 - 113	Bicarbonatadas sódicas, cálcicas y/o magnésicas
	Medio potencial hidrogeológico en depósitos no consolidados	7,9 - 74	0,01 - 50	Bicarbonatadas sódicas, magnésicas o cálcicas-magnésicas
	Medio a bajo potencial hidrogeológico en rocas y en depósitos no consolidados	0 - >20	0,1 - 19,4	Cloruradas sódicas
	Bajo potencial hidrogeológico en rocas y en depósitos no consolidados	1 - 24	< 6	Cloruradas sódicas
	Nulo potencial hidrogeológico en depósitos no consolidados			

- Conductividad térmica
- Resistividad térmica
- Difusividad térmica
- Capacidad térmica
- Calor de extracción

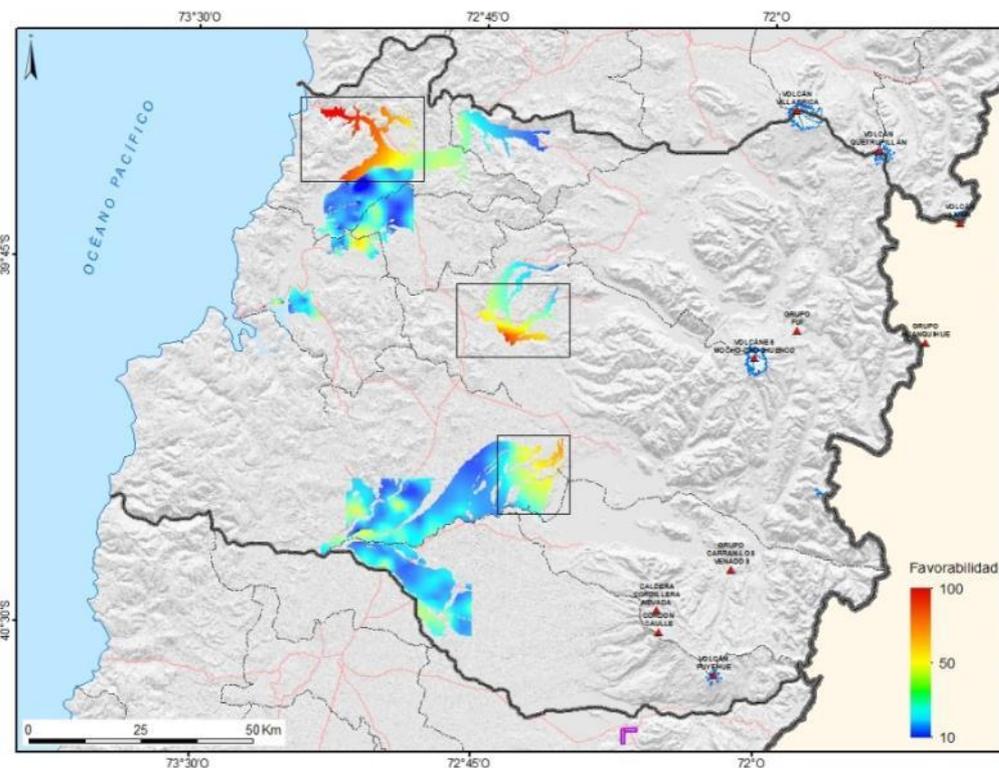


**Test de Respuesta Térmica** permite obtener los parámetros del subsuelo para **evaluar el potencial** de extracción de calor y el **dimensionamiento** previo de los sistemas climatización.

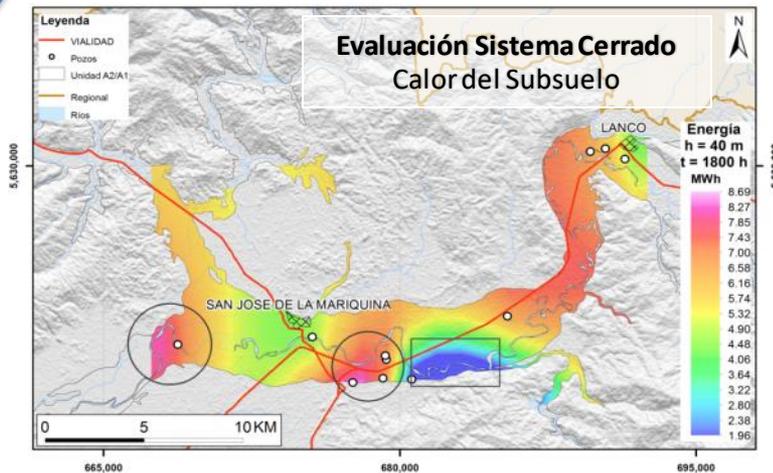
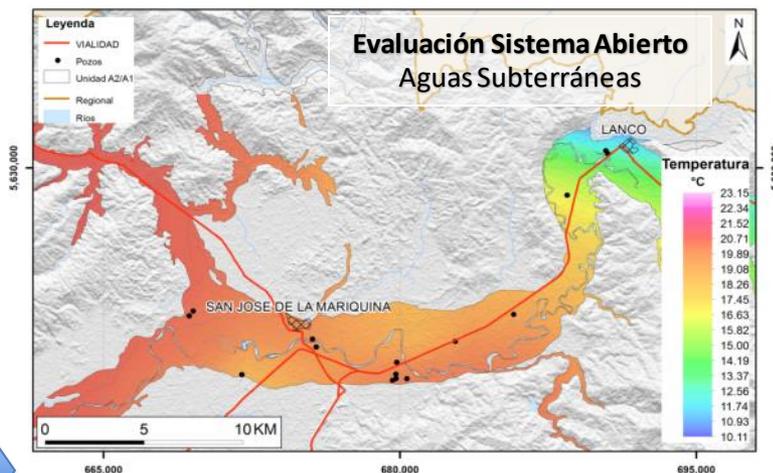


Tipo de subsuelo	Extracción de calor		Clasificación para la pre-evaluación
	Para 1.800 horas	Para 2.400 horas	
Subsuelo pobre (sedimentos secos) ( $\lambda < 1,5 \text{ W/(mK)}$ )	25 $\text{W/m}^2$	20 $\text{W/m}^2$	<b>A</b>
Subsuelo normal rocoso y sedimentos saturados ( $\lambda < 1,5 - 3,0 \text{ W/(mK)}$ )	60 $\text{W/m}^2$	50 $\text{W/m}^2$	<b>B</b>
Roca consolidada con alta conductividad térmica ( $\lambda > 3,0 \text{ W/(mK)}$ )	84 $\text{W/m}^2$	70 $\text{W/m}^2$	<b>C</b>

## Mapa de favorabilidad geotérmica Depresión Central



## Estudio de zonas de mayor favorabilidad geotérmica muy baja temperatura



# PROYECTO USO DIRECTO

*Proyecto que permite demostrar la utilidad práctica del conocimiento e información generada durante los años de desarrollo de la Evaluación geotérmica de las regiones estudiadas*

## Objetivo

- **Incentivar el uso de la geotermia** como energía compatible con el medio ambiente.
- **Promover el desarrollo de aplicaciones** de aprovechamiento térmico de la energía del suelo y subsuelo en una zona de interés
- **Fomentar el uso de tecnologías** térmicas en construcciones públicas que brindan un gran apoyo a la comunidad.

## Objetivo específico

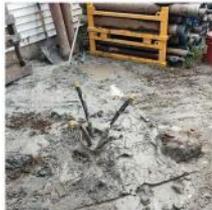
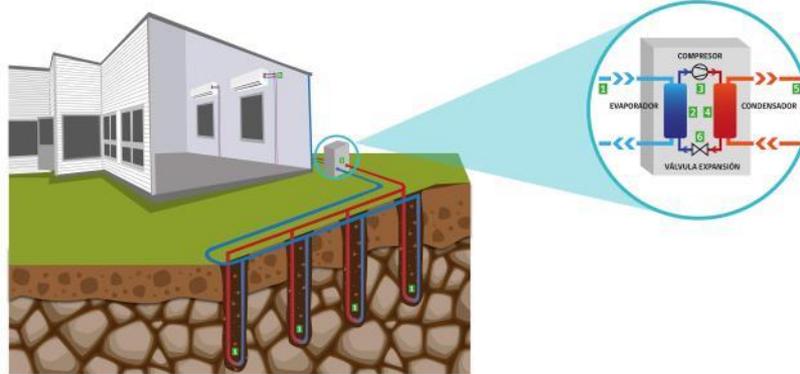
- **Climatizar -calefacción y refrigeración -** Jardín Infantil y Sala Cuna Suyai con energía geotérmica.
- Implementar la primera **estación de monitoreo** de respuesta térmica del subsuelo.
- Determinar y analizar **rendimiento** del sistema.

## Lugar

- **Jardín Infantil y Sala Cuna Suyai** de Fundación Integra en San José de la Mariquina, Región de Los Ríos



## CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN CON RECURSOS GEOTÉRMICOS DE MUY BAJA TEMPERATURA



## ¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO?



## CONCLUSIONES

**SERNAGEOMIN ha generado y dispuesto de forma pública información de las áreas favorables o de interés.** Se han identificado 11 zonas favorables de alta entalpía y 14 zonas de muy baja temperatura en las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.

**Existe un alto potencial de energía geotérmica de alta entalpía en la Cordillera Principal,** asociado a cuerpos magmáticos que proveen calor, secuencias volcanosedimentarias permeables que podrían configurar reservorios y un entramado de estructuras geológicas que permitirían la circulación y a la vez el entrampamiento de los fluidos hidrotermales en la corteza superior.

**En las regiones que han sido estudiadas, el aprovechamiento térmico, no eléctrico, del recursos geotérmico de muy baja temperatura, se encuentra accesible en las áreas que concentran los centros urbanos,** donde las condiciones geológicas e hidrogeológicas del subsuelo son favorables, siendo amplia su disponibilidad como fuente de energía renovable y sostenible.

**SERNAGEOMIN contribuye en fomentar el uso de tecnologías térmicas** por medio del levantamiento de información sobre el potencial geotérmico disponible y a través de la construcción de proyecto piloto demostrativo de climatización con geotermia.