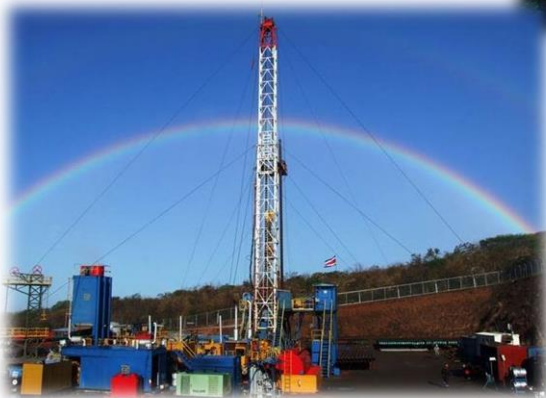


Energía Geotérmica para Costa Rica



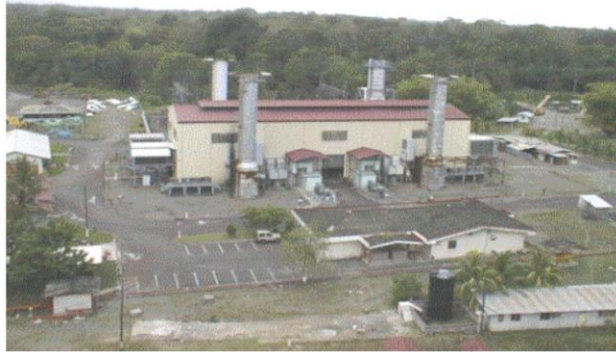
Una alternativa sostenible

Matriz Energética

La matriz energética debe ser robusta, requiere de fuentes firmes que den confiabilidad al sistema

Algunos Tipos de Energía y Sus Características

TÉRMICA



NUCLEAR



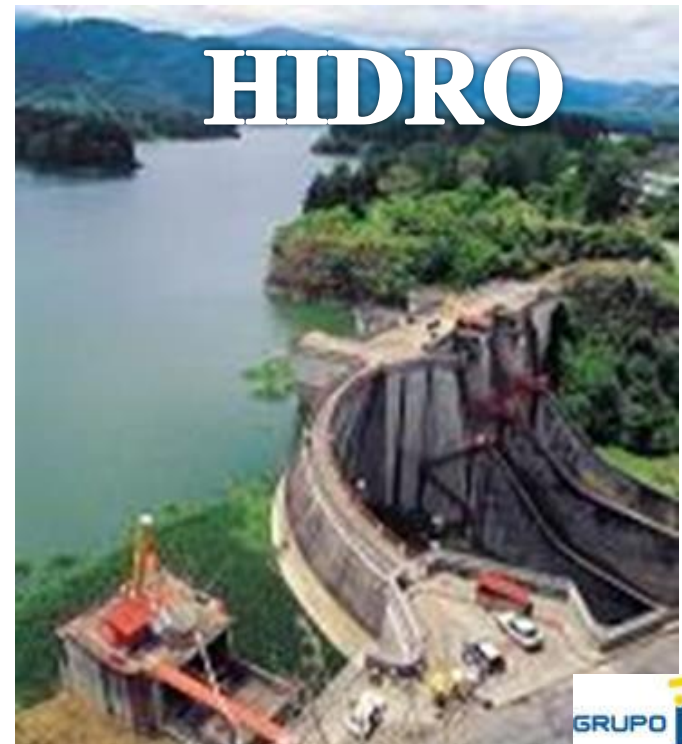
EÓLICO



SOLAR



HIDRO



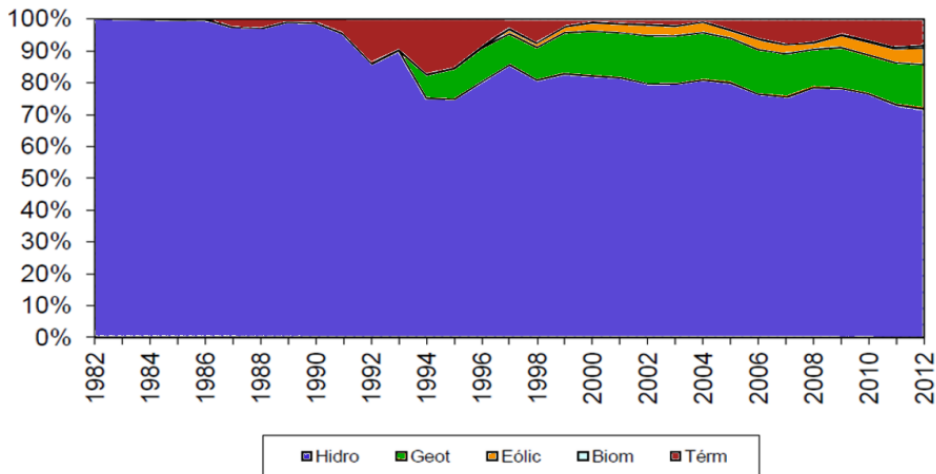


GEOTERMICA



MATRIZ ENERGÉTICA DE COSTA RICA

**GENERACION HISTORICA POR TIPO DE PLANTA
PERÍODO 1990 – 2012**

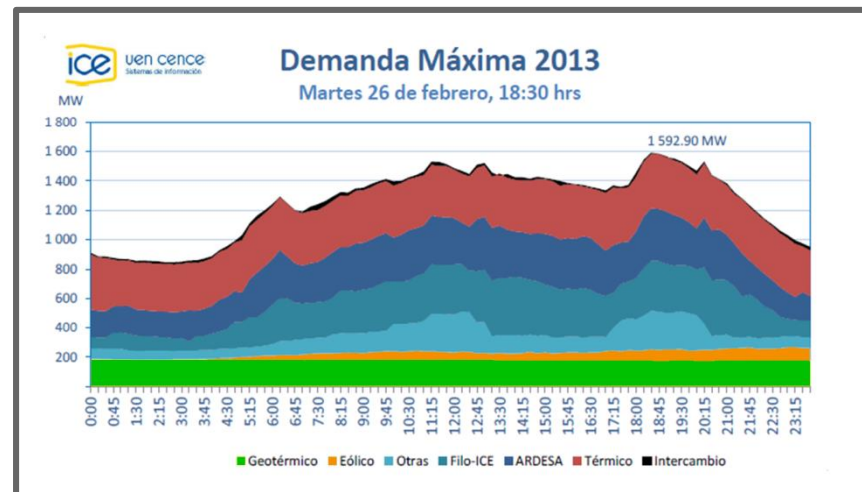


Generación Térmica

2004	1%
2005	4%
2006	6%
2007	9%
2008	7%
2009	5%
2010	7%
2011	9%
2012	9%
2013	11,8%

CAPACIDAD INSTALADA ≠ DEMANDA
≈ 2800 ≠ 1593

¿Cuánto podemos ahorrar?



La matriz energética debe ser robusta, requiere de fuentes firmes que den confiabilidad al sistema

La matriz energética de Costa Rica esta basada en fuentes alternativas, con un complemento térmico.

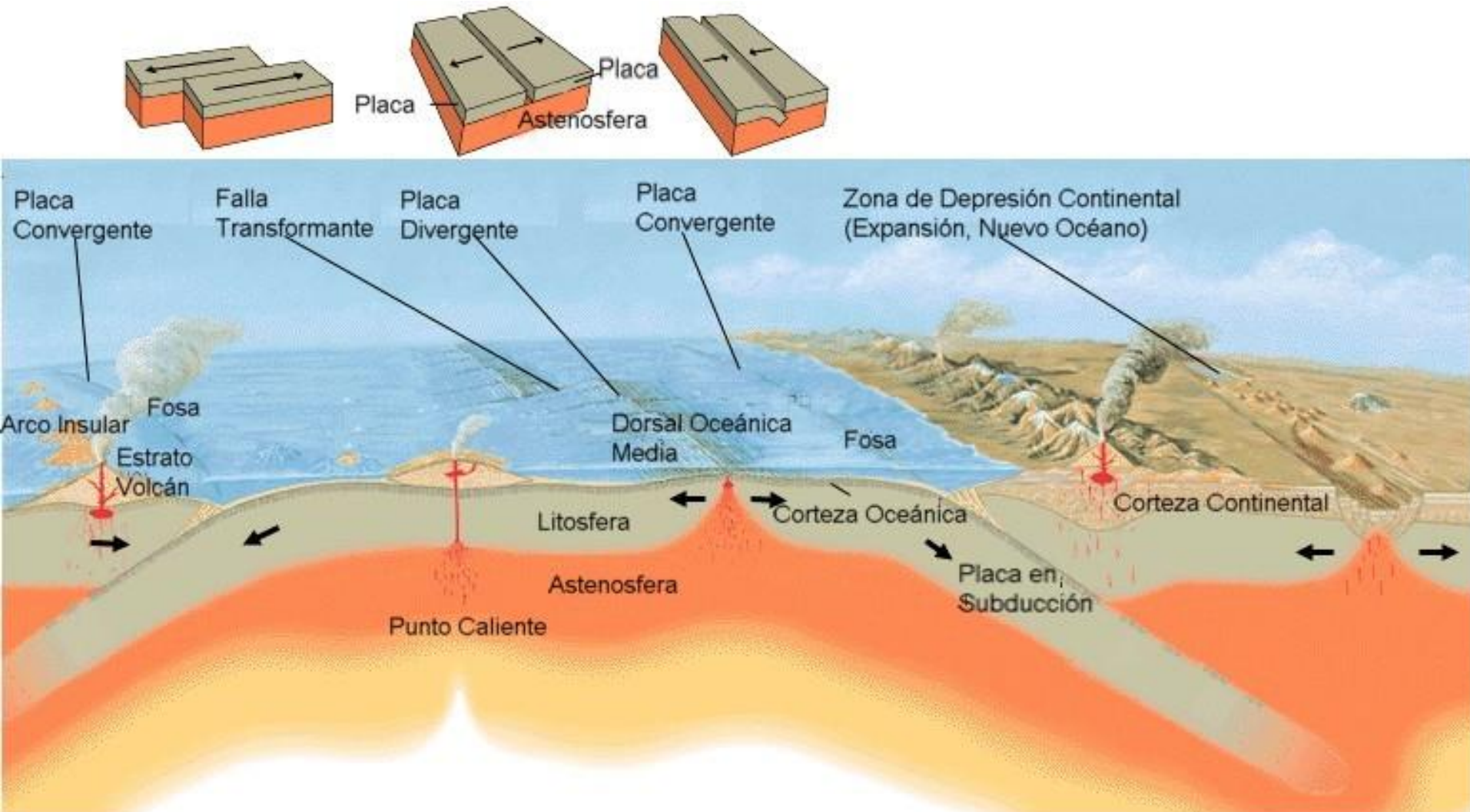
Energía Geotérmica

Es el calor contenido en el interior de la Tierra.

Recursos Geotérmicos

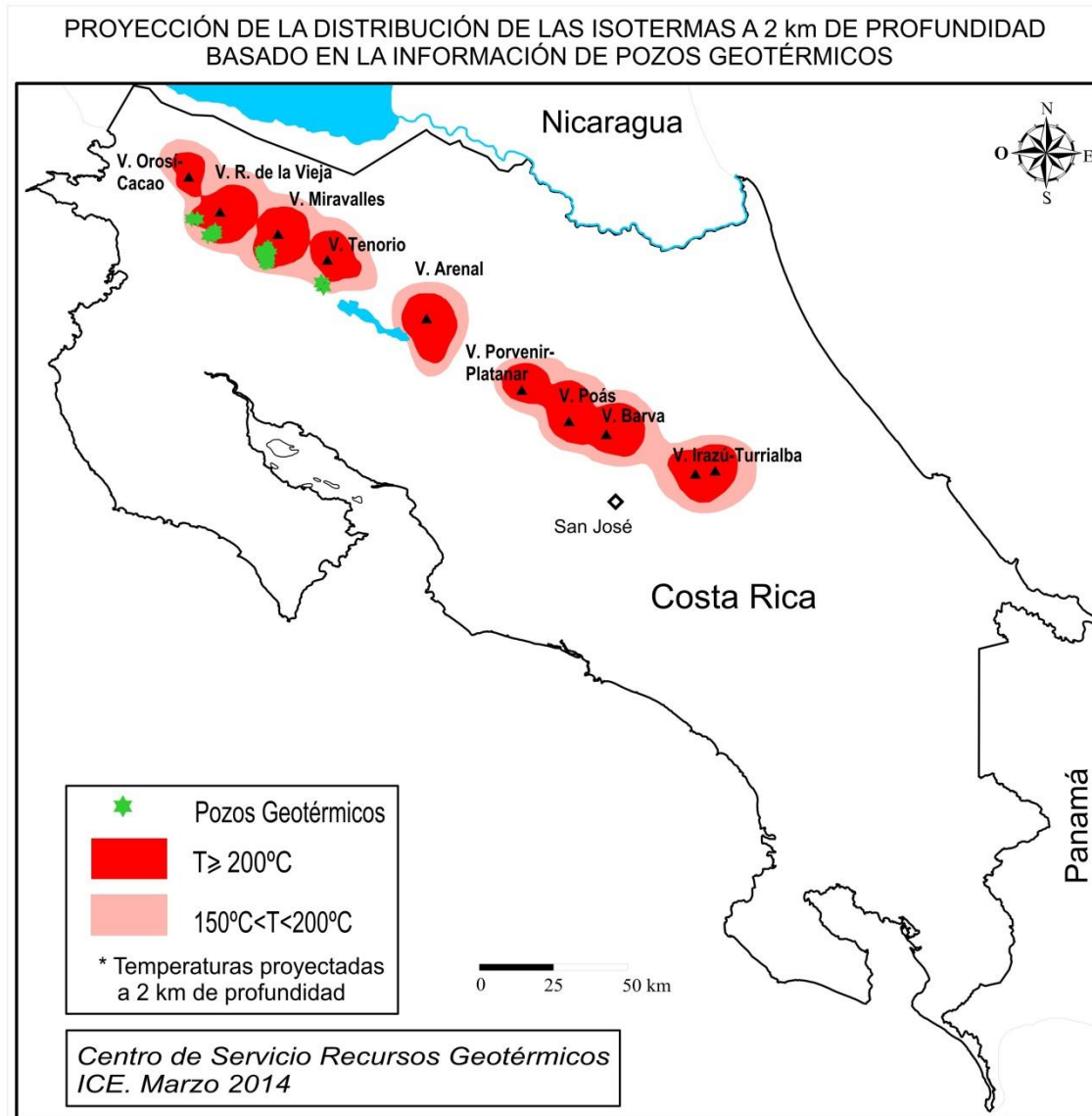
Constituyen la parte de la energía geotérmica, que puede ser aprovechada (económicamente) por el ser humano.

Tectónica de Placas - Motor del Calor



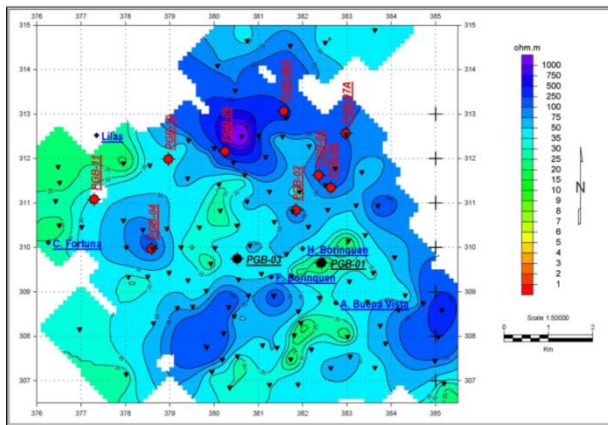
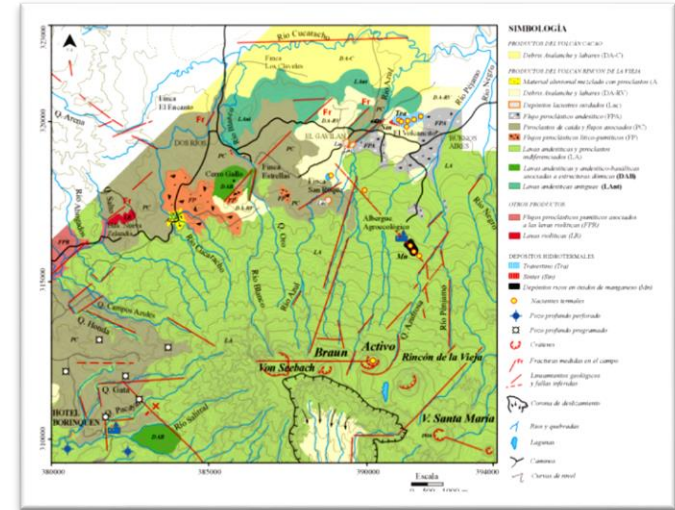
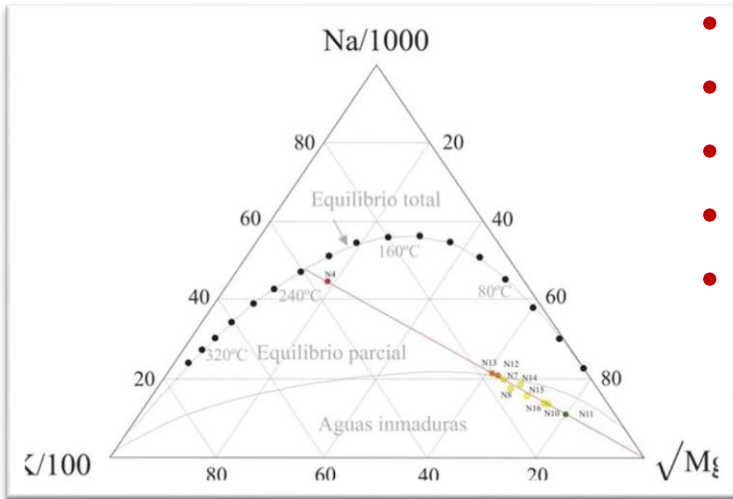
Las anomalías de calor son un elemento indispensable en la formación de los yacimientos geotérmicos. En Costa Rica esas condiciones se pueden encontrar en las cordilleras volcánicas

Áreas de Potencial Geotérmico



ETAPAS PROCESO DE UTILIZACIÓN DEL RECURSOS GEOTERMICO

- **RECONOCIMIENTO**
- **PREFACTIBILIDAD**
- **FACTIBILIDAD**
- **DESARROLLO**
- **EXPLOTACIÓN**



Reservorio Geotérmico - Esquema Idealizado

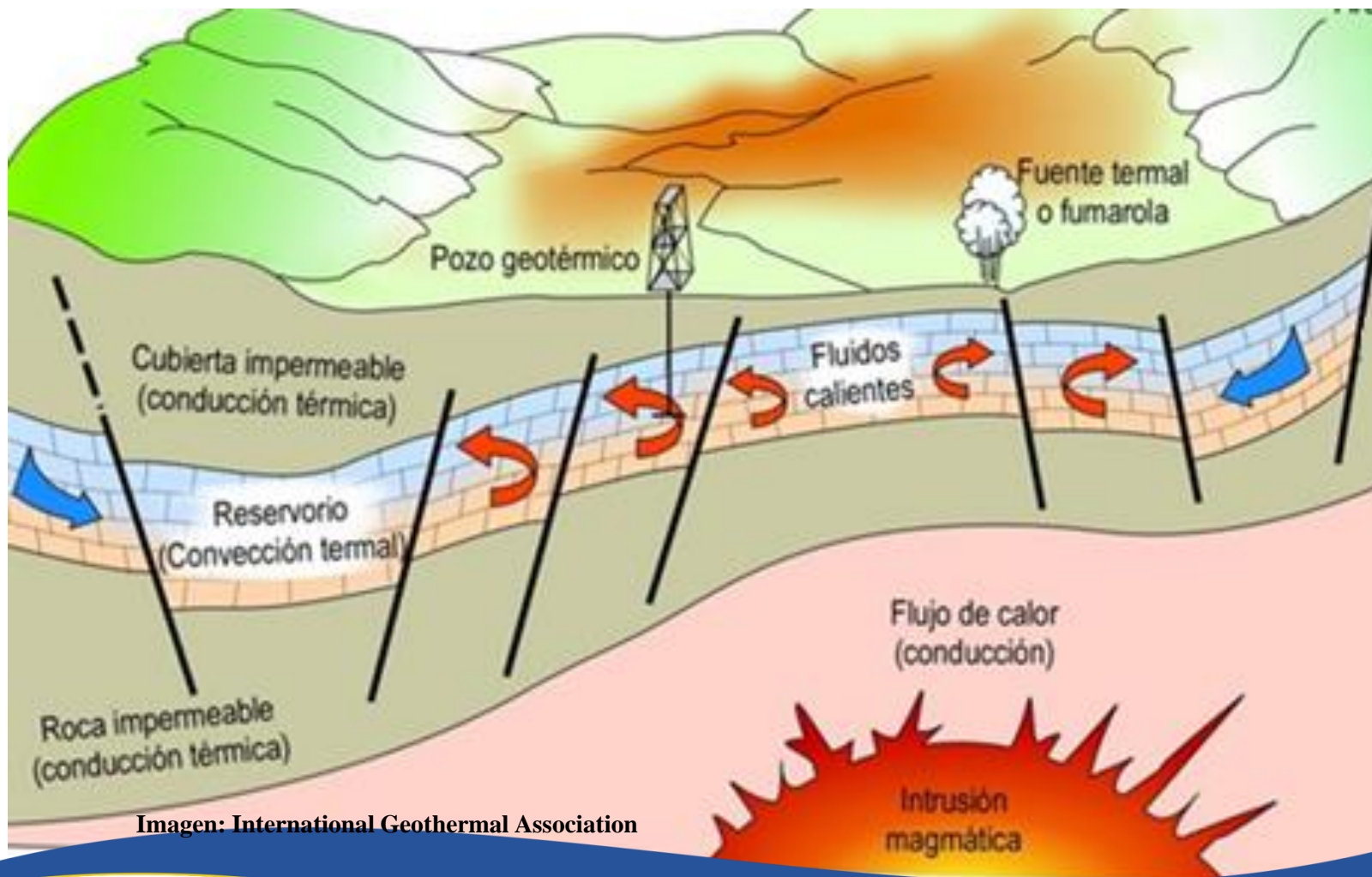
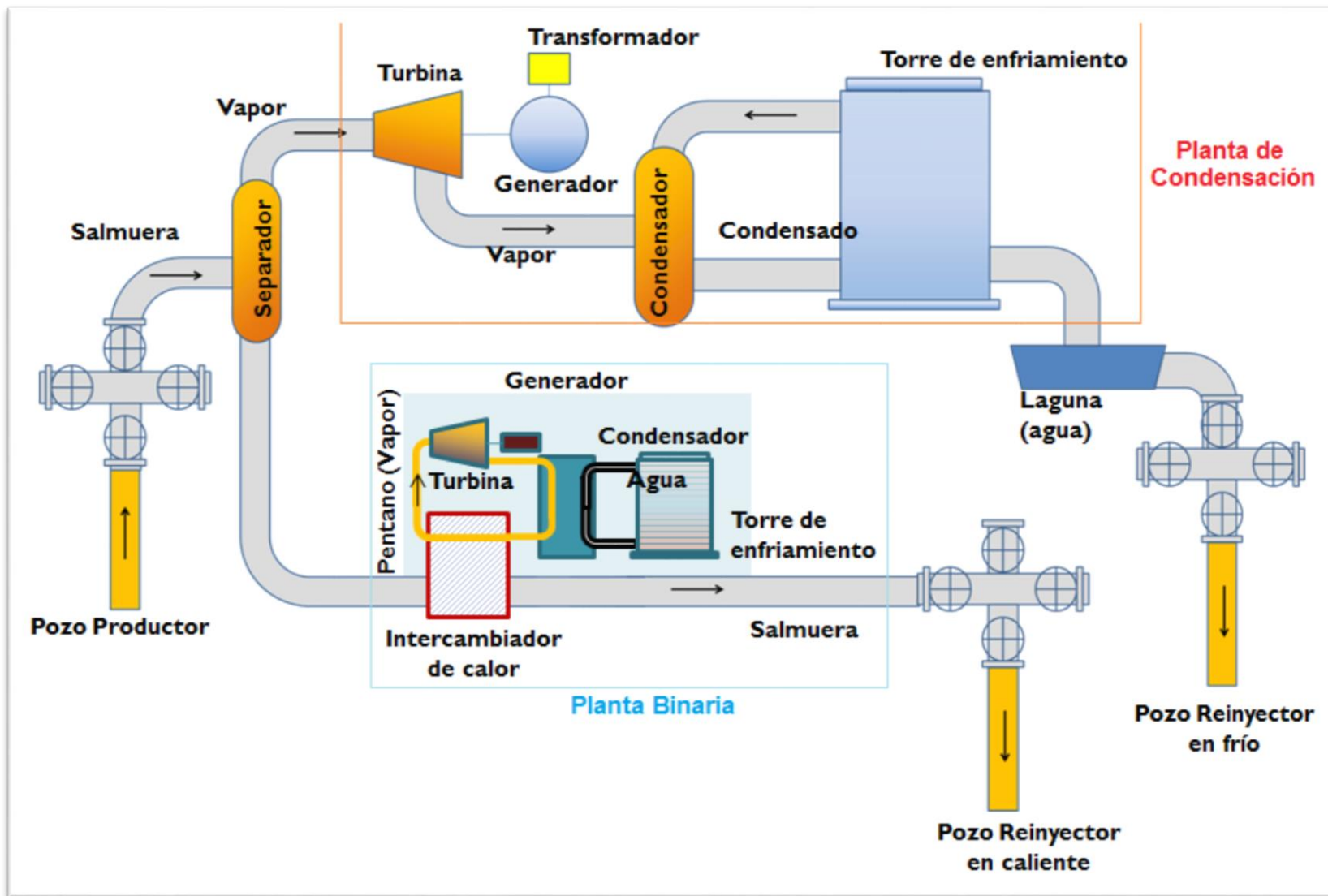


Imagen: International Geothermal Association

Esquema de Explotación del Recurso Geotérmico



Situación de la energía geotérmica en Costa Rica

GEOTERMIA: Marco jurídico en Costa Rica



Alcance N° 205 a “La Gaceta” N° 216 del 11 de noviembre 1961

Ley N° 5961 6 de octubre de 1961

“VETO. Se declara de interés público la investigación, exploración y explotación de los recursos geotérmicos del país, y las actividades concernientes estarán a cargo del ICE, sin necesidad de permisos o concesiones de dependencia alguna del Estado”. Poder Legislativo.

VETO No 5961
LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA
REPÚBLICA DE COSTA RICA,
DECRETA:

Artículo 1°. –Declárase de interés público la investigación, exploración y explotación de los recursos geotérmicos del país, que se definen como la energía acumulada en aguas del subsuelo que, por diferentes procesos geológicos, se encuentra a altas presiones y temperaturas. Las actividades concernientes estarán a cargo exclusivo del Instituto Costarricense de Electricidad, sin necesidad de permisos o concesiones de dependencia alguna del Estado.

Artículo 2°. –El ICE evitará, hasta donde fuere posible, alterar las condiciones naturales de las áreas de interés turístico relacionadas con sus proyectos, y colaborará con las otras dependencias del Estado para conservar su belleza y demás recursos naturales. A fin de proteger esos recursos, el Poder Ejecutivo, a requerimiento del ICE, establecerá áreas de protección forestal absoluta, si fuera el caso.

Artículo 3°. –El ICE está autorizado para adquirir todos los terrenos que requiera para la investigación, exploración, explotación y protección de los recursos geotérmicos, aplicando para ello las disposiciones de la ley N°2292 del 20 de noviembre de 1958.

- *-”Se declara de interés público la investigación, exploración y explotación de los recursos geotérmicos del país, y las actividades concernientes estarán a cargo del Instituto Costarricense de Electricidad....”*
- *-”... Los recursos geotérmicos se definen como la energía acumulada en aguas del subsuelo que, por diferentes procesos geológicos se encuentra a altas presiones y temperaturas.”*

C. S. Recursos Geotérmicos

- Dependencia del Instituto Costarricense de Electricidad encargada de diseñar y ejecutar las actividades relacionadas a la prospección, desarrollo y explotación de los recursos geotérmicos.
- Proceso que abarca desde las etapas de reconocimiento, hasta la entrega de la materia prima energética a las unidades generadoras ICE y privadas.



①

- Estudios geológicos
- Estudios geofísicos
- Estudios geoquímicos
- Perforación pozos de gradiente
- Estudios Termohidráulicos
- Evaluación geocientífica del yacimiento
- Modelación del yacimiento
- Caracterización de pozos

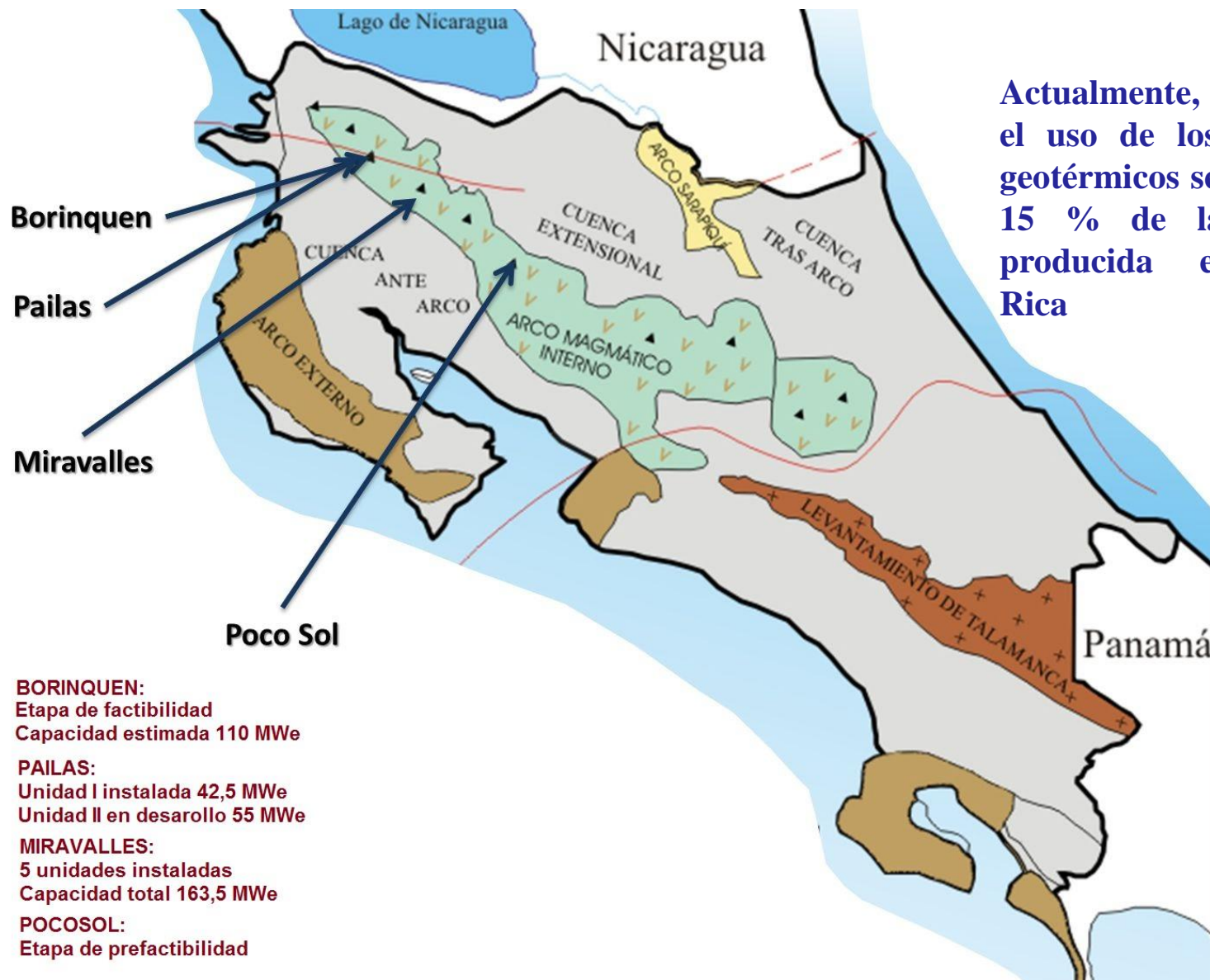
②

- Perforación pozos profundos para producción y reinyección
- Limpieza y reparación pozos
- Perforación de pozos para reposición (vapor y reinyección)

③

- Operación y mantenimiento de instalaciones superficiales para Sistema Trasiego de Fluidos a las unidades generadoras.
- Instalaciones eléctricas, instrumentales y conectividad del pozo

ESTADO ACTUAL DE LAS ÁREAS GEOTÉRMICAS EN COSTA RICA



Uso de los Recursos Geotérmicos

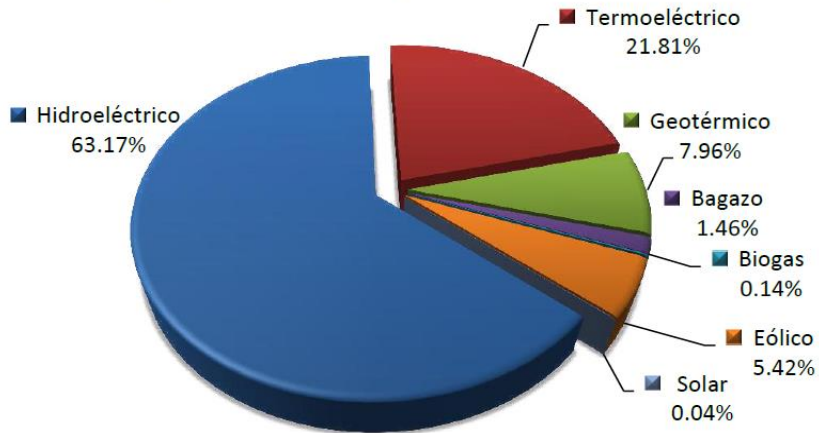
- Sostenibilidad
- Cultivación
- Conservación



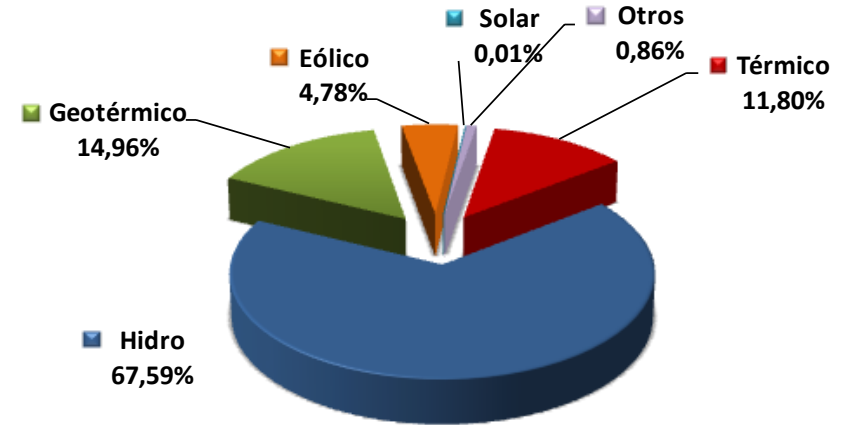
Uso racional y consciente que permita su aprovechamiento bajo un régimen de estabilidad (lejos del agotamiento o colapso)

¿Porqué Usar los Recursos Geotérmicos?

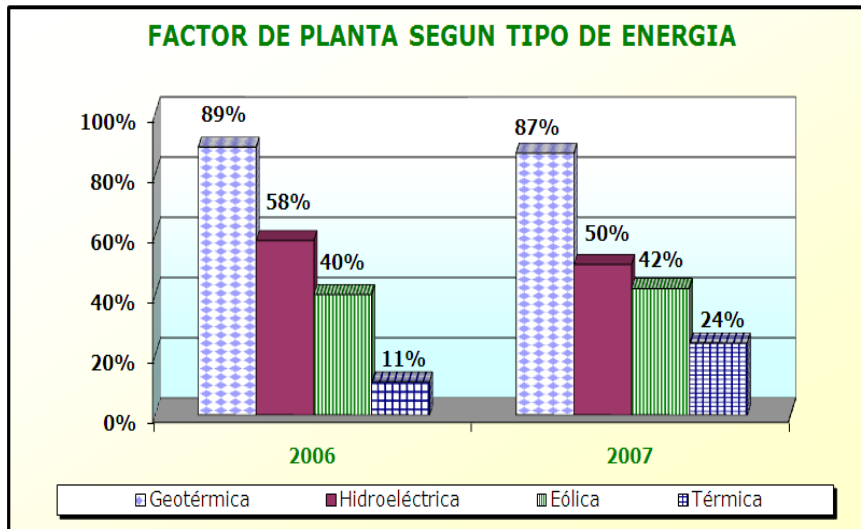
Capacidad instalada - 2013



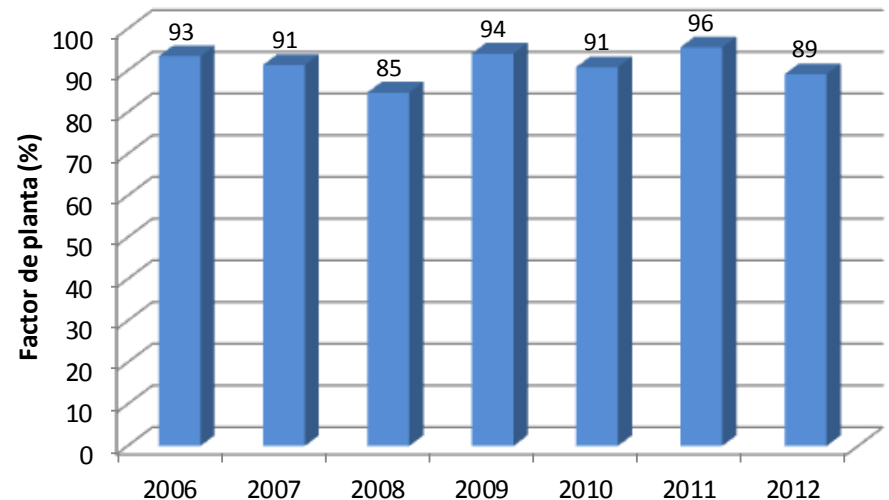
Generación - 2013

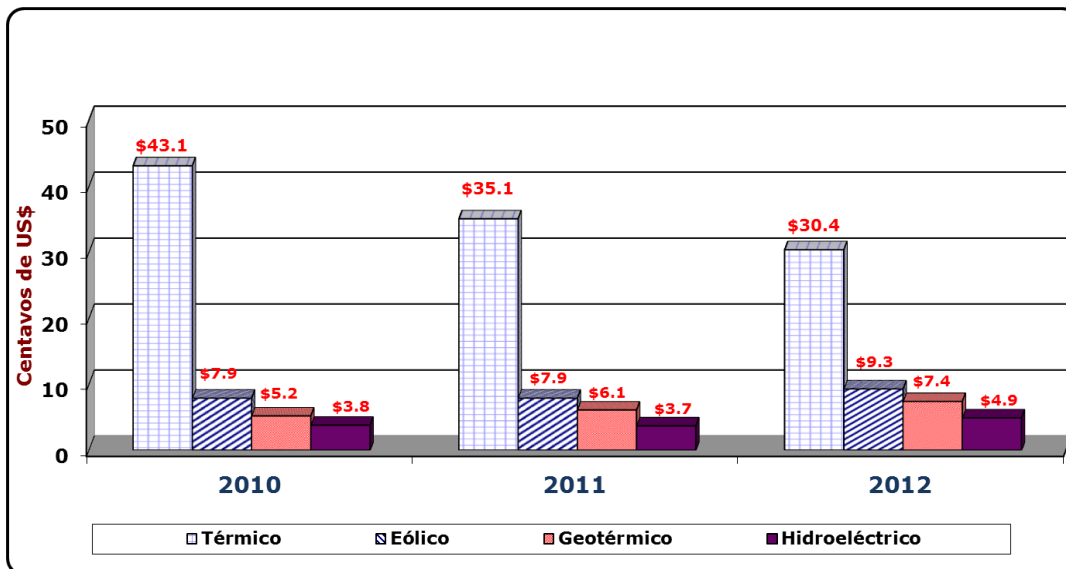


Energía Confiable

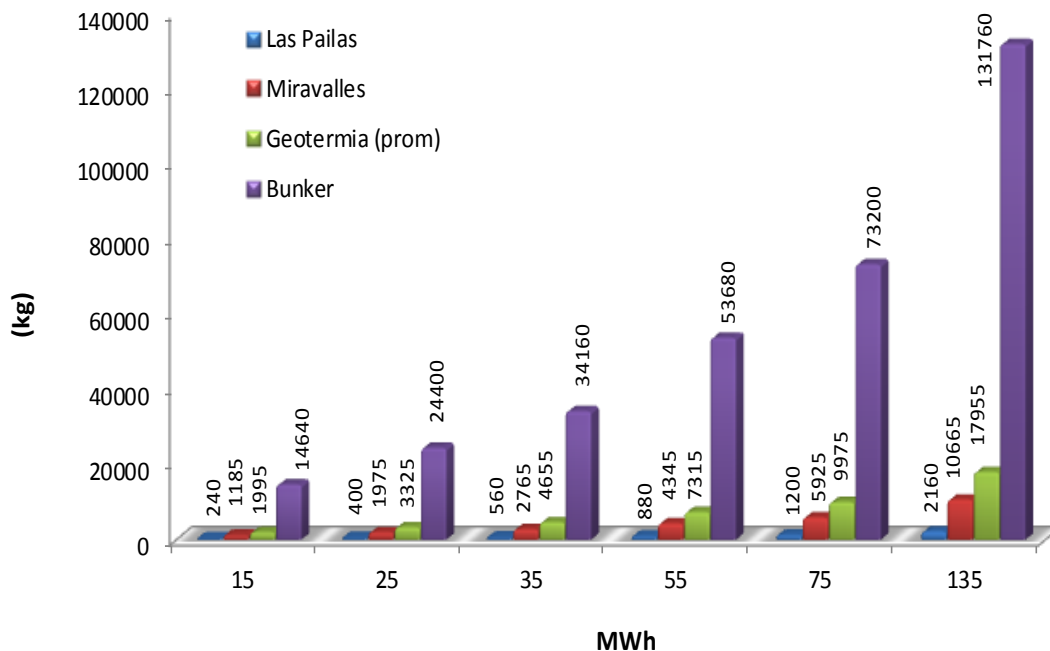


Energía Eficiente





Energía de Bajo Costo



Energía Limpia Generación de CO2 eq

Coexistencia con el Ambiente





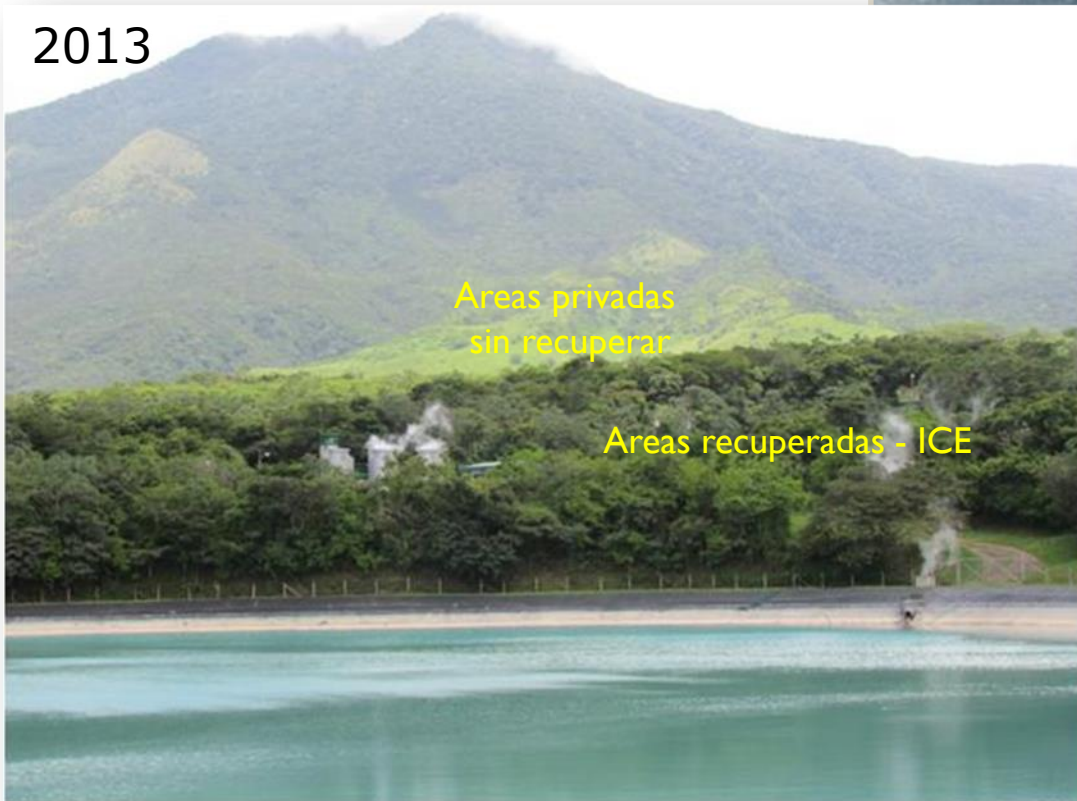
Compromisos, Actualización, Cambios

1993



Recuperación de la flora

2013

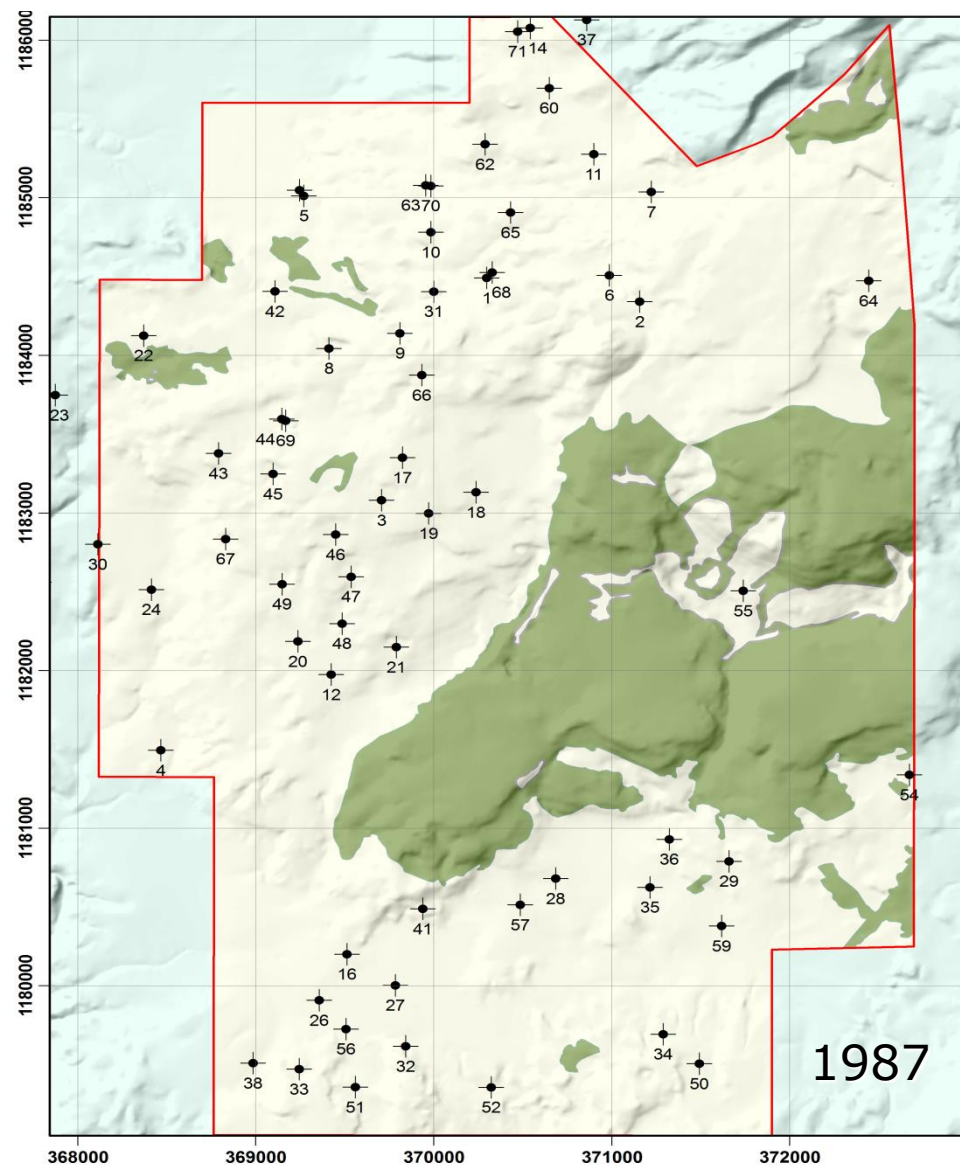


Areas privadas
sin recuperar

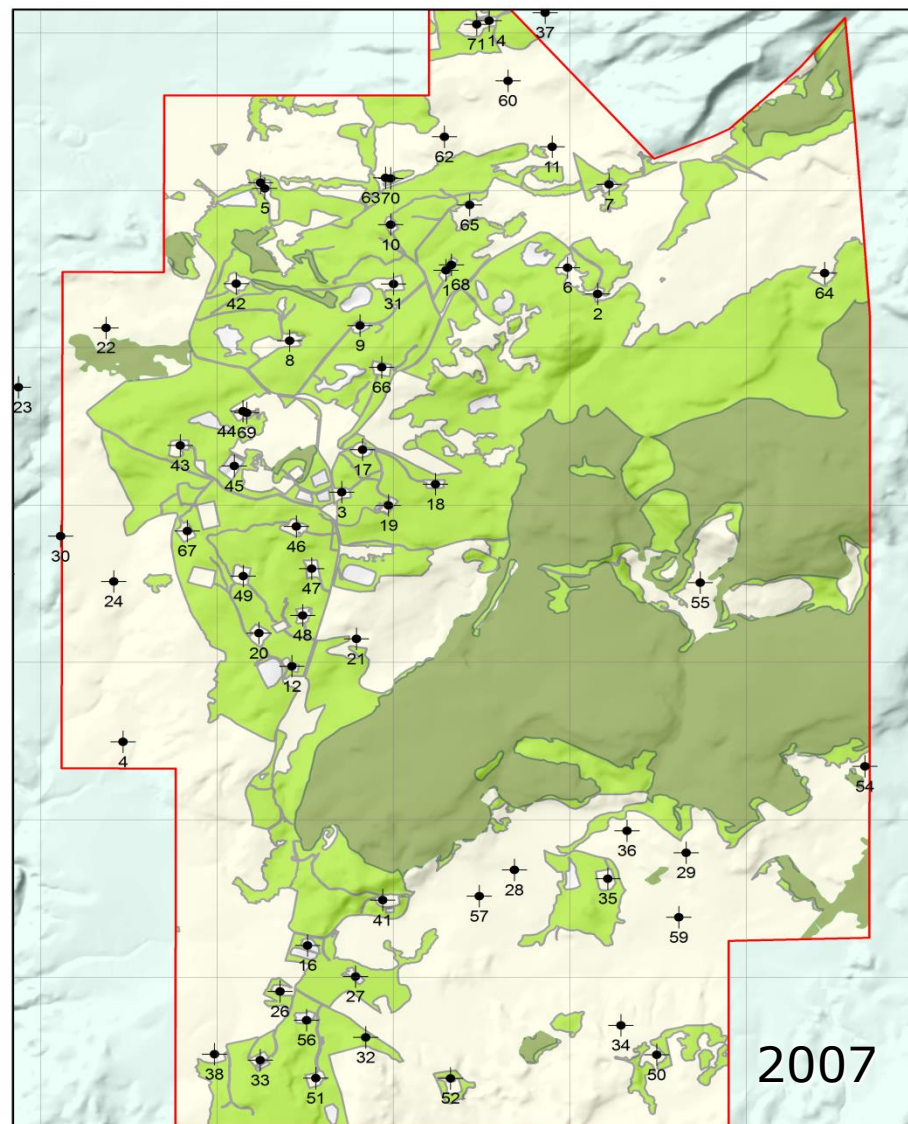
Areas recuperadas - ICE

**Campo Geotérmico Miravalles,
Unidad Separadora I**

Recuperación del Área Boscosa



Cobertura boscosa total en 1987
600,33 Ha

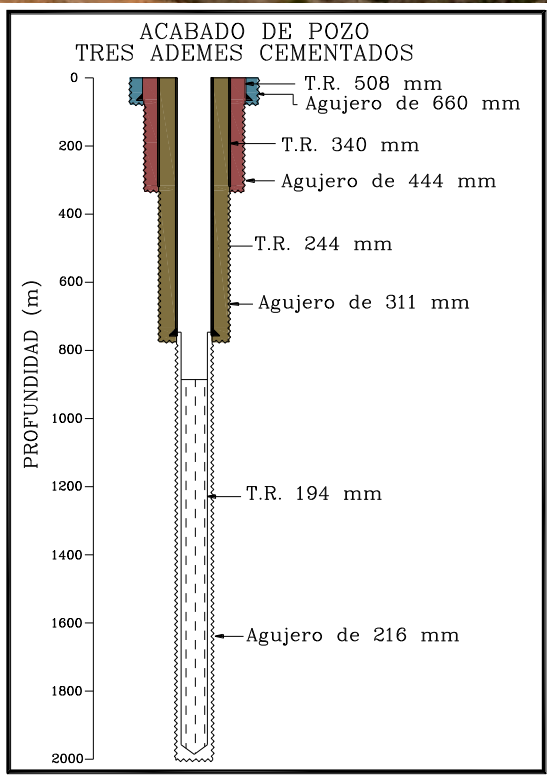


Diferencia entre coberturas boscosas
(área reforestada)
880,84 ha

Recuperación de bosque– Pailas I



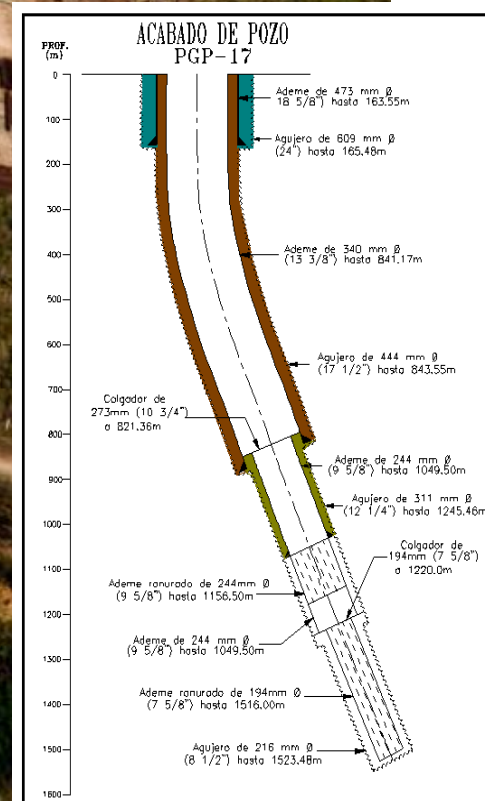
Vertical



Una plataforma, tres pozos



Direccional



El cambio de tecnología de perforación vertical a direccional permiten una reducción significativa de los impactos ambientales, permitiendo reducir las áreas a intervenir en hasta un 300%.

Se reduce la cantidad de plataformas, de caminos de acceso, tuberías de conducción, alcantarillados, etc.

Las Pailas II



Image © 2014 CNES / Astrium

Image © 2014 DigitalGlobe

Google

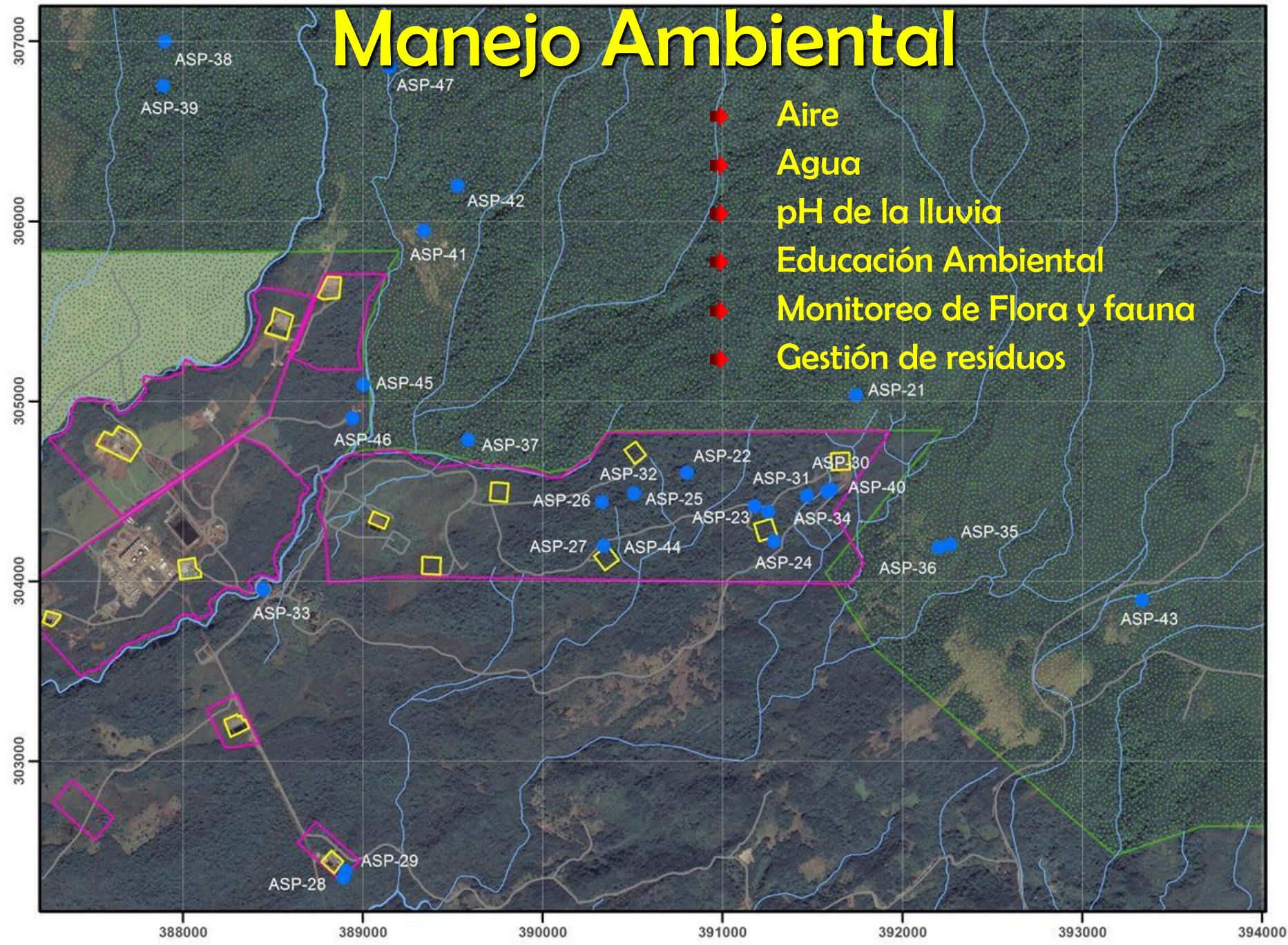


1970

10°45'42.16" N 85°21'33.23" O elevación 659 m alt. ojo

Manejo Ambiental

- Aire
- Agua
- pH de la lluvia
- Educación Ambiental
- Monitoreo de Flora y fauna
- Gestión de residuos



- **El aprovechamiento de los recursos geotérmicos desde los Parques Nacionales es factible.**
- **Debe ser desarrollada por el ICE como único actor, ya que en el campo de la geotermia sus técnicos y personal cuentan con la experiencia y la tecnología para asegurar un desarrollo en armonía con el medio.**
- **La modalidad de permiso de uso es una alternativa viable, que permite llevar adelante estos desarrollos.**
- **La apertura de los Parques Nacionales solo debe darse en aquellas áreas en las cuales los estudios existentes han identificado potencial geotérmico.**



**¡Gracias por
su atención!**



**Energía geotérmica,
una alternativa sostenible**