

SITUACIÓN DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA EN EL PERÚ



Ing. Alcides Claros Pacheco
Ministerio de Energía y Minas

Santiago, Mayo 2014

MARCO LEGAL

MARCO LEGAL *

GEOTERMIA

- Ley N° 26848 – Ley Orgánica de Recursos Geotérmicos;
- DS N° 019-2010-EM – Reglamento de la Ley Orgánica de Recursos Geotérmicos.

Autorización y Concesión

ELECTRICIDAD

- DL N° 25844 – Ley de Concesiones Eléctricas;
- DS N° 009-93-EM – Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.

Concesión Definitiva de Generación RER

ENERGIAS RENOVABLES

- D. Leg. N° 1002 Promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables
- DS N° 012-2011-EM - Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables.

RER: GEOTERMIA

(*) Ley N° 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General.

ANTECEDENTES

ESTUDIOS REALIZADOS

- **1979–1986:** Se efectuaron estudios de reconocimiento geotérmico en el sur del Perú, identificando las áreas de interés.
- **1986:** Se realizaron investigaciones geoquímicas entre los departamentos de Tacna y Moquegua con asistencia técnica de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) y las Naciones Unidas.
- **1994:** Se realizó el estudio geovulcanológico e inventario sistemático de las manifestaciones geotermales del lote TUTUPACA.

ESTUDIOS REALIZADOS

- **1995**. Se realizó el estudio de evaluación de las zonas hidrotermales en las Pampas de KALLAPUMA y alrededores.
- **1996**: Se realizó el “Análisis de información geoquímica de la zonas geotérmicas en el Sur Este del Perú con el apoyo del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) de México.
- **2007-2009**: Se desarrolló la exploración geotérmica de dos proyectos pilotos para construir plantas geotérmicas: campos de Calientes y Borateras con la cooperación japonesa.
- **2009-2012**: Se elaboró el Plan Maestro de Desarrollo de Energía Geotérmica con apoyo de JICA (Japón)

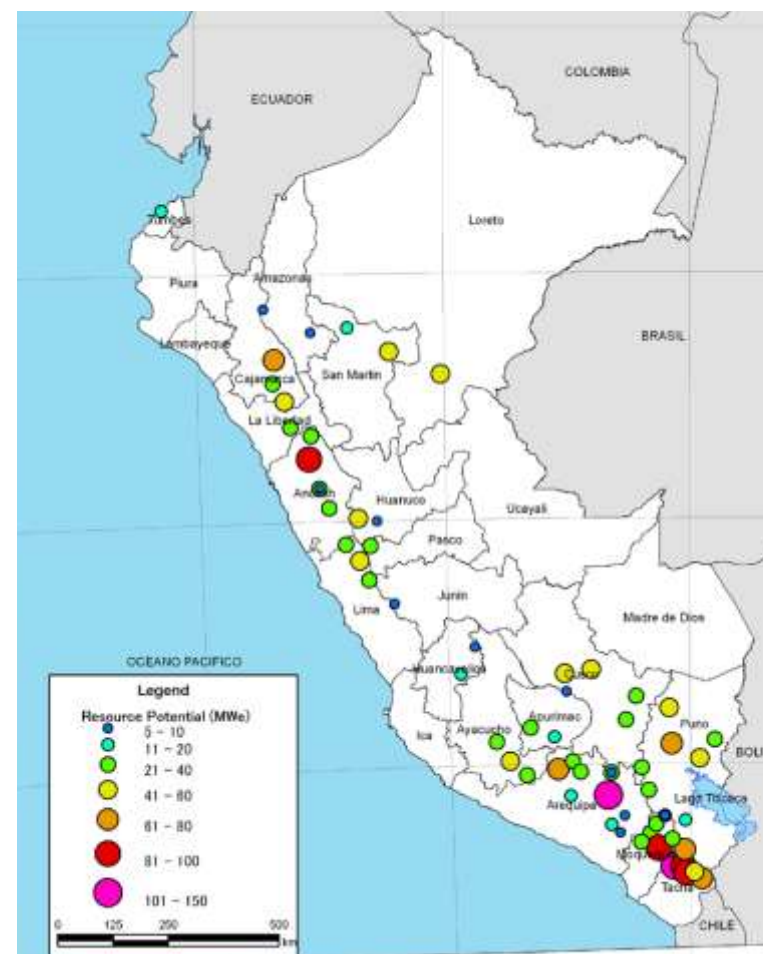
ESTUDIOS REALIZADOS

- **Estudios de pre-factibilidad en los campos geotermales de Borateras y Calientes:** exploración geológica, geoquímica y geofísica, así como evaluación de ingeniería de ambos campos. Dieron como resultado que cuentan con un potencial considerable, pero el primero está dentro de una Área de Reserva Regional y el segundo una parte .
- **Plan Maestro para el Desarrollo de la Energía Geotérmica en el Perú:** plan que marque la ruta del desarrollo de la energía geotérmica en el Perú, elaboración de una base de datos del potencial de recursos geotérmicos, evaluación económica, planificación del óptimo desarrollo para la generación de electricidad y transferencia de conocimientos técnicos

ROL Y SIGNIFICADO DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA EN EL PERÚ

ROL E IMPORTANCIA DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA

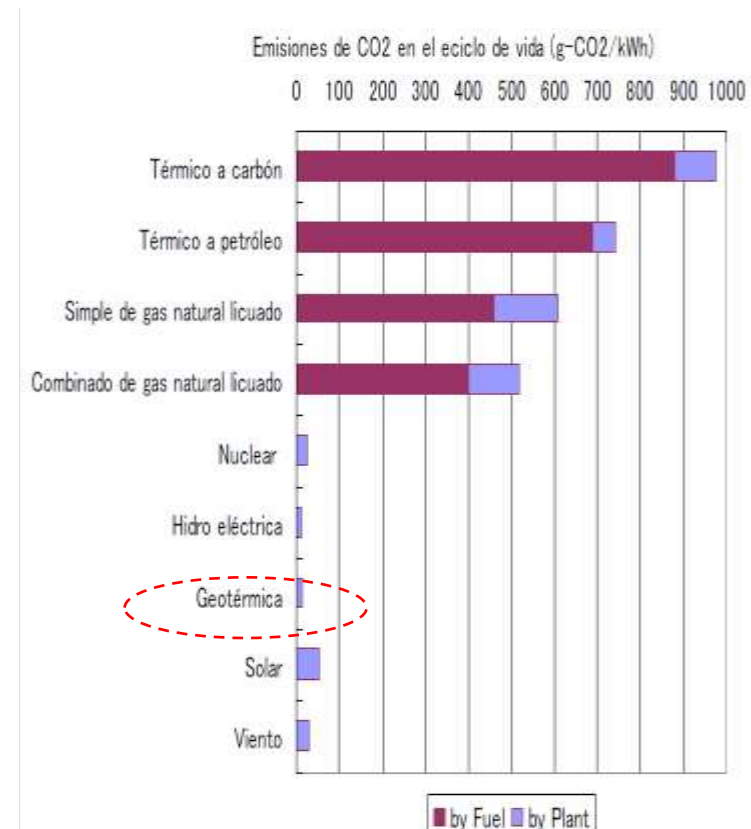
- La energía geotérmica es importante pero aun no es prioritario, dado que se cuenta con otras alternativas con fuentes renovables como la generación hidroeléctrica
- La política energética del Perú prevé la diversificación de la matriz energética y la energía geotérmica constituye una alternativa importante para generar energía eléctrica
- Se busca el abastecimiento energético en un marco de desarrollo sostenible.



Fuente: Plan Maestro de Geotermia – Perú 2012

ROL E IMPORTANCIA DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA

- Se busca ser autosuficientes en la producción de energéticos y contar con un sector energético con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbono.
- Se están identificando potenciales fuentes de energía de procedencia geotérmica, que sumado al marco normativo promotor, diseñado para atraer inversiones privadas en energía, posibilitan la construcción de centrales a partir de esta tecnología.



Fuente: Instituto Central de Investigación de la Industria de Generación Eléctrica en Japón

VENTAJAS

- Contar con una normatividad expresa para la geotermia, aunque está sólo dirigida a la producción de energía eléctrica por el momento.
- Contar con un gran potencial geotérmico y un plan maestro que orienta las inversiones en campos identificados.
- Contar con la participación activa del sector privado en la exploración de los recursos geotérmicos, aspecto que necesita una alta inversión inicial de alto riesgo.
- Contar con un Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET) que tiene bastos estudios de prospección, quien orienta a los agentes interesados en el desarrollo de la geotermia.

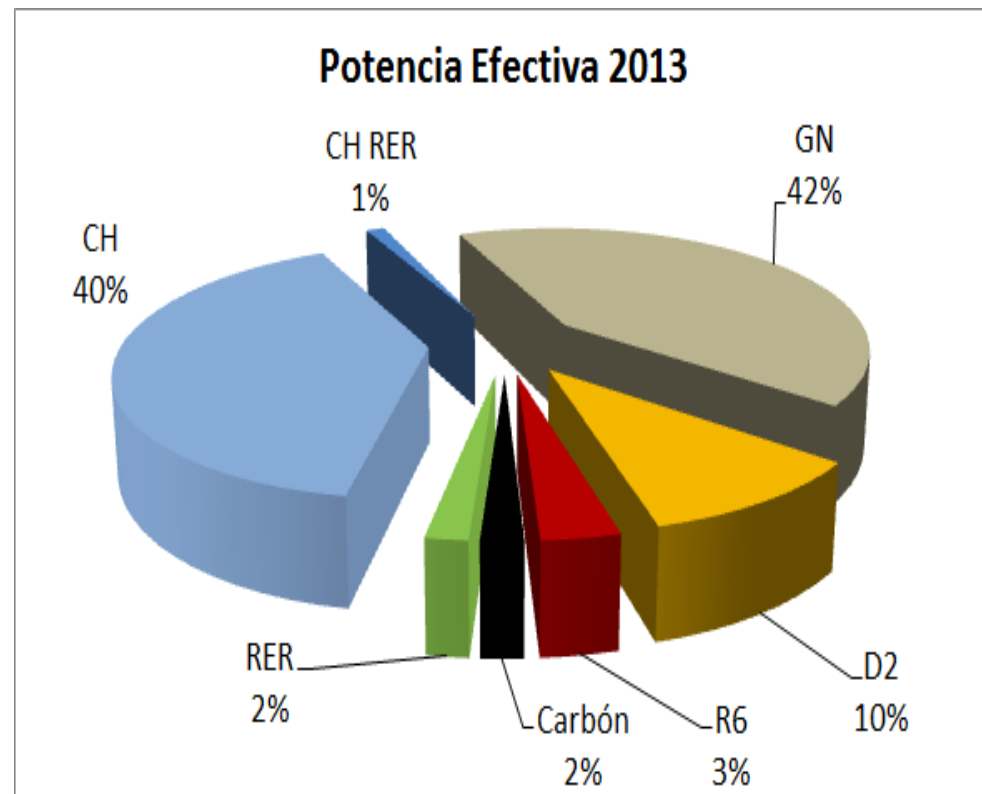
DESVENTAJAS

- Lentitud en la definición de instrumentos ambientales para la Fase II de la exploración, que involucra perforaciones.
- Falta de mayor conocimiento en algunas entidades del Estado, respecto del campo de acción de la geotermia: Autoridad Nacional del Agua, Servicio Nacional de Áreas Protegidas, Instituciones Regionales y otros.
- La no participación del Estado en la gestión directa del desarrollo de un proyecto geotérmico, principalmente en la etapa de perforaciones.
- Falta de profesionales especialista en geotermia y capacitación técnica nacional.

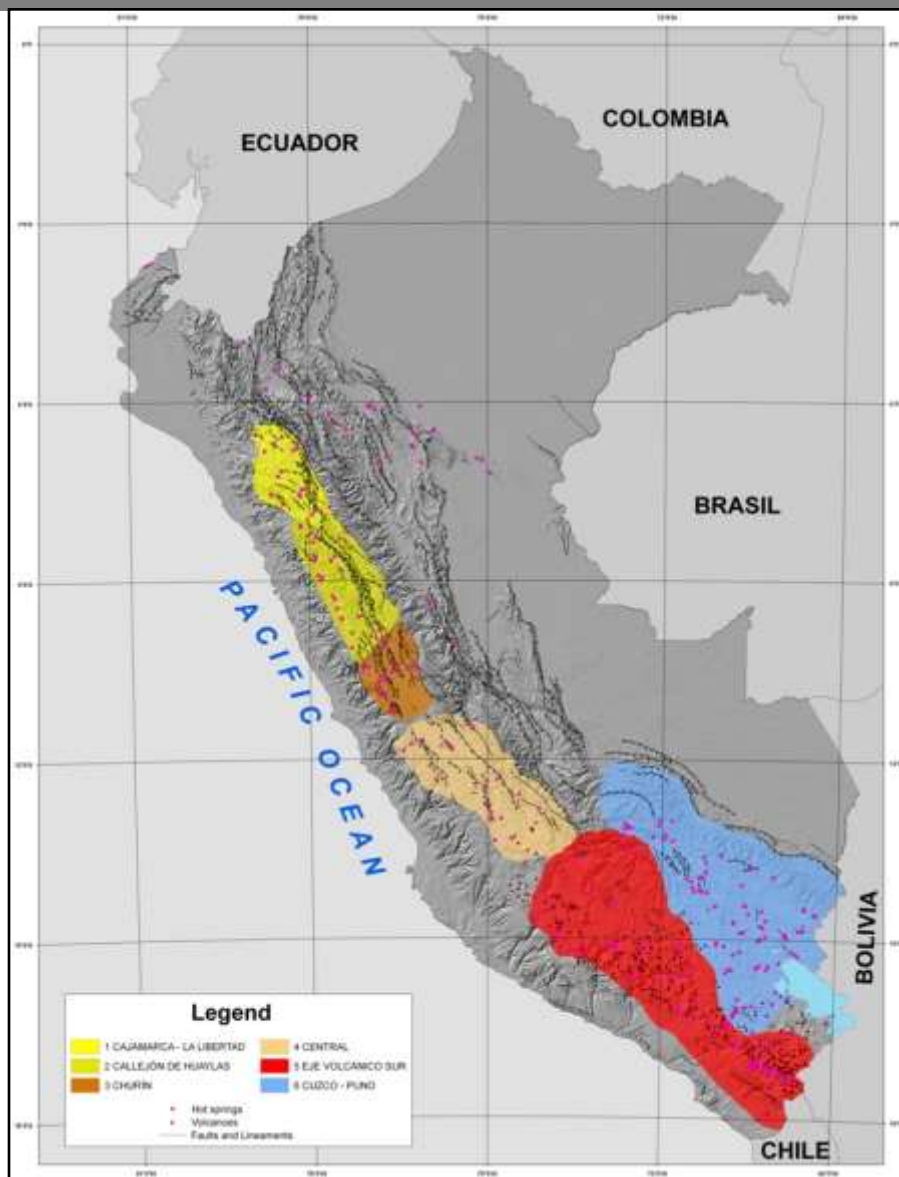
SITUACIÓN ACTUAL DE LA GEOTERMIA EN EL PERÚ

MATRIZ ENERGÉTICA DEL PERÚ

- La potencia instalada total del país es 10 900 MW, de los cuales cerca del 32% es de origen hidráulico.
- La producción total de energía es 43 400 GWh, de los cuales el 55% es energía hidroeléctrica.
- En la matriz energética no participa la geotermia porque su desarrollo está recién en la etapa de exploración.

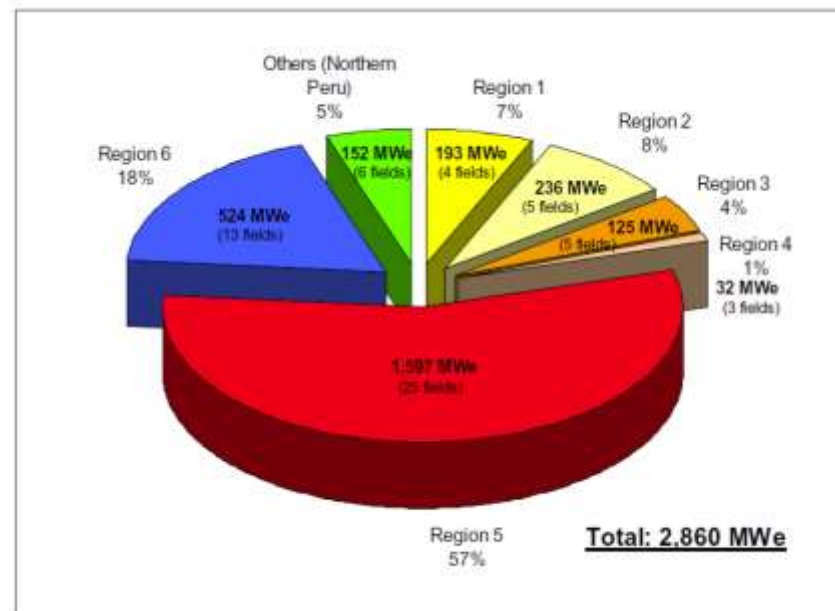


Fuente: Dirección General de Electricidad



POTENCIAL GEOTÉRMICO DEL PERÚ

Según el avance del Plan Maestro de Geotermia, existe un potencial cercano a los 3000 MW



AUTORIZACIONES OTORGADAS

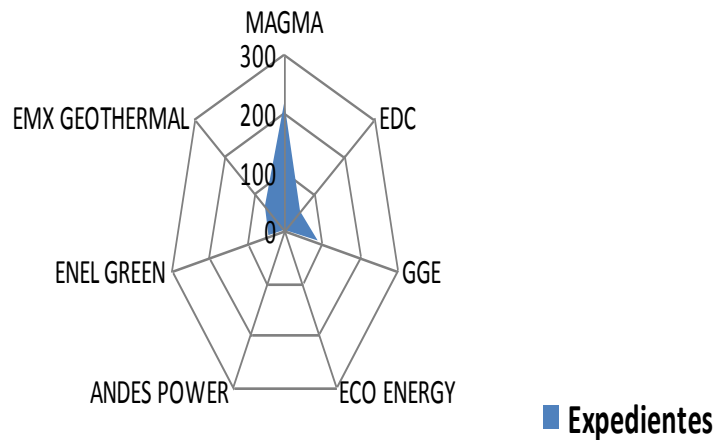
Nº	Titular / Empresa	Proyecto	Ubicación	Resolución Directoral	Culm Est Fase I (2 años)	Culm Est (DS N°015- 2013-EM)	Pot Inst (MWe)
1	ANDES POWER PERÚ S.A.C.	TUTUPACA	Tacna	010-2011-EM/DGE	19-mar-2013	12-jul-2015	75
2	ECO ENERGY S.A.C.	GERONTA II	Ayacucho	027-2011-EM/DGE	20-may-2013		
3		UMACUSIRI I	Ayacucho	028-2011-EM/DGE	20-may-2013		
4		UMACUSIRI II	Ayacucho	029-2011-EM/DGE	20-may-2013		
5		GERONTA I	Ayacucho	030-2011-EM/DGE	20-may-2013		
6		PINAYA I	Puno	002-2011-EM/DGE	5-feb-2013		
7		PINAYA II	Puno	003-2011-EM/DGE	5-feb-2013		
8		PINAYA III	Puno	036-2011-EM/DGE	20-may-2013		
9		PINAYA IV	Puno	239-2012-EM/DGE	13-dic-2014		
10		PINAYA V	Puno	240-2012-EM/DGE	13-dic-2014		
11		PINAYA VI	Puno	249-2012-EM/DGE	19-dic-2014		
12	EDC Energia Verde Perú SA (antes HOT ROCK PERÚ S.A.)	RUPHA	Ancash	006-2011-EM/DGE	13-feb-2013	1-mar-2015	Renuncia
13		CHOCOPATA	Puno	012-2011-EM/DGE	19-mar-2013	1-mar-2015	Renuncia
14		TURU	Arequipa Cusco	099-2011-EM/DGE	6-dic-2013	5-jul-2015	
15		ACHUMANI	Arequipa	217-2012-EM/DGE	28-oct-2014	22-feb-2016	50
16		HUISCO	Ayacucho	010-2013-EM-DGE	16-feb-2015		

AUTORIZACIONES OTORGADAS

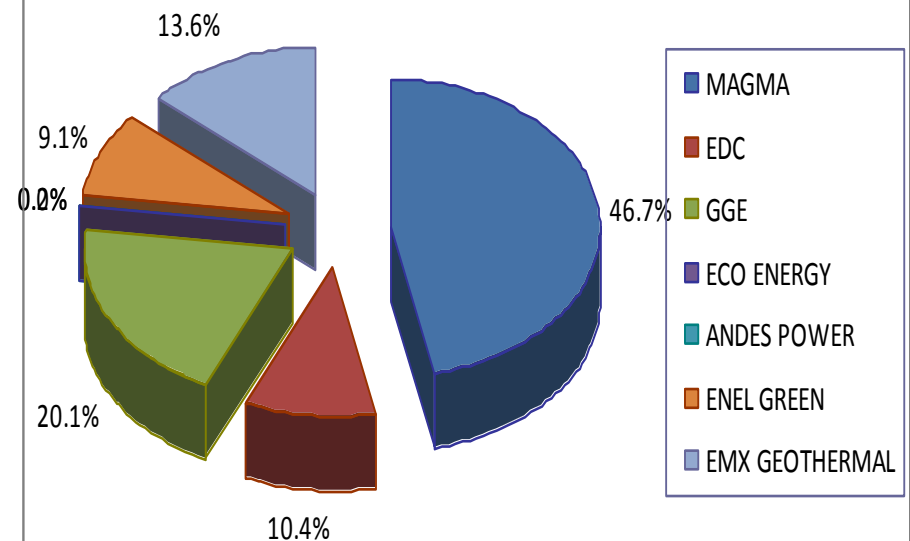
Nº	Titular / Empresa	Proyecto	Ubicación	Resolución Directoral	Culm Est Fase I (2 años)	Culm Est (DS N°015- 2013-EM)	Pot Inst (MWe)
17	GEOTERMICA QUELLAAPACHETA PERU S.A.C.	QUELLAAPACHETA	Moquegua	031-2011-EM/DGE	7-abr-2013	1-mar-2015	100
18	MAGMA ENERGÍA GEOTÉRMICA PERÚ S.A.	LORISCOTA	Arequipa Puno	022-2011-EM/DGE	14-abr-2013	1-feb-2015	
19		CRUCERO	Moquegua Puno	025-2011-EM/DGE	14-abr-2013	1-feb-2015	
20		PASTO	Tacna Moquegua	034-2011-EM/DGE	16-jul-2013	28-dic-2015	
21		SARA SARA	Ayacucho	055-2011-EM/DGE	15-sep-2013		
22		PANEJO	Moquegua	060-2011-EM/DGE	15-sep-2013	11-dic-2015	
23		ATARANI	Tacna Moquegua	076-2011-EM/DGE	23-sep-2013	24-dic-2015	
24		SUCHE	Tacna	092-2011-EM/DGE	1-dic-2013		
25		TUTUPACA NORTE	Tacna Moquegua	091-2011-EM/DGE	1-dic-2013		
26		PINCHOLLO LIBRE	Arequipa	278-2013-EM/DGE	8-jul-2015		
27	ENEL GREEN POWER PERU S.A.	CARMEN	Ayacucho	009-2013-EM/DGE	8-feb-2015		
28		CHILATA	Moquegua	067-2013-EM/DGE	20-abr-2015		50
29	EMX GEOTHERMAL PERU S.A.C.	TAMBOCHACA	Pasco	074-2013-EM/DGE	27-abr-2015	(*)	
30		PUMAHUIRI	Ayacucho	075-2013-EM/DGE	27-abr-2015	(*)	
31		SENGATA	Ayacucho	076-2013-EM/DGE	27-abr-2015	(*)	
32		COROPUNA	Arequipa	146-2013-EM/DGE	27-may-2015	(*)	

SITUACIÓN DE SOLICITUDES GEOTERMIA A MAYO 2014

Solicitudes de Empresas Geotérmicas

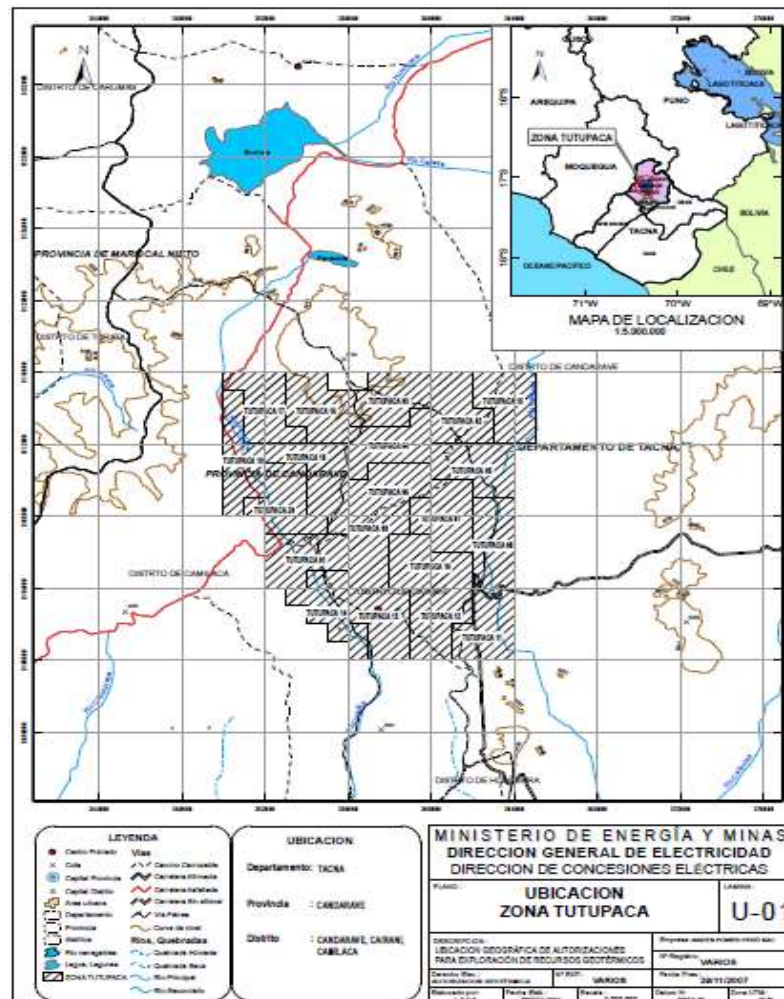


Solicitudes (%)

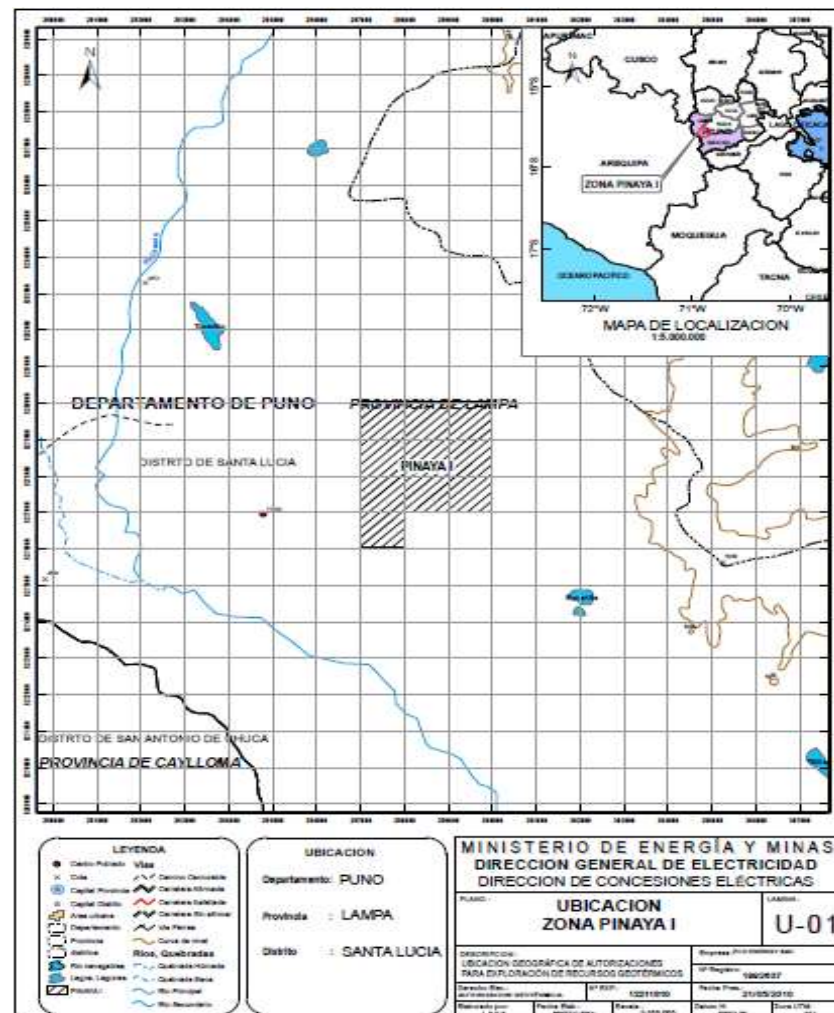


A la fecha existen 463 expedientes

PROYECTOS GEOTERMICOS EN EL PERÚ



PROYECTOS GEOTERMICOS EN EL PERÚ





Fuentes termales de Calientes - Tacna



Fuentes termales de Borateras - Tacna

BARRERAS PARA EL DESARROLLO DE LA GEOTERMIA EN EL PERÚ

BARRERAS PARA EL DESARROLLO DE LA GEOTERMIA

- Los costos de inversión en la etapa inicial son altos y la asignación de recursos para la exploración implica un riesgo significativo
- Falta de profesionales especialistas en materia de exploración y explotación de recursos geotérmicos
- La ubicación de los campos geotérmicos en parques nacionales o áreas protegidas impide su desarrollo, a ello se suma la consulta previa a los pueblos indígenas.
- Los instrumentos ambientales que deben aplicarse no están definidos
- La tarifa de generación de energía eléctrica es alta en comparación con otras fuentes como la generación hidroeléctrica
- Legalmente sólo se ha incidido en la utilización de la energía geotérmica con fines de generación eléctrica sin considerar su uso multipropósito (calefacción urbana, invernaderos, etc.).

POLÍTICAS PARA INCENTIVAR EL DESARROLLO DE LA GEOTERMIA EN EL PERÚ

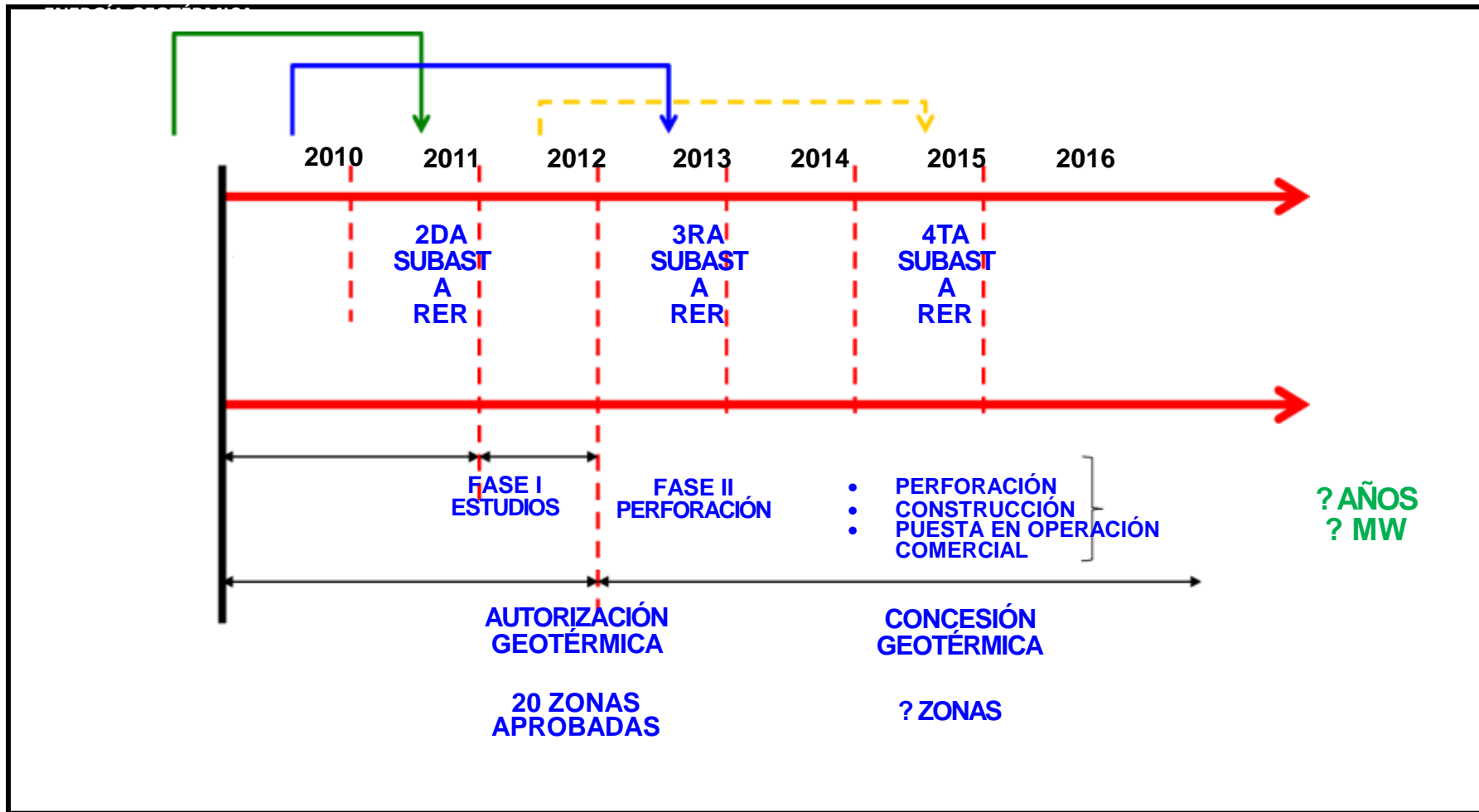
POLÍTICAS PARA AUMENTAR EL USO DE ENERGÍA RENOVABLES

- Contar con una matriz energética diversificada, competitiva y con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética
- Fomentar la inversión privada en el desarrollo de energía renovables, proporcionando incentivos económicos y tributarios (Sin garantía en la fase I y exoneración de tributos en la importación de insumos, recuperación anticipada del IGV)
- Realizar procesos de Subasta de Energía con Recursos Energéticos Renovables, para garantizar la venta de energía a la tarifa adjudicada

POLÍTICAS PARA INCENTIVAR EL DESARROLLO DE LA GEOTERMIA

- Sistematizar el proceso de consulta previa establecida en la Ley N° 29785 y su Reglamento aprobado mediante D.S.N° 001-2012-MC para hacerlo más ágil, de ser el caso.
- Revisar la norma de geotermia a fin de introducir las mejoras que sean necesarias para incentivar los proyectos geotérmicos.
- Introducir los proyectos geotérmicos en una futura Subasta de Energía con Recursos Energéticos Renovables, para garantizar la venta de energía a la tarifa adjudicada.
- Difundir los resultados del Plan Maestro de Desarrollo de Energía Geotérmica del Perú.
- Gestionar la compatibilidad de los proyectos geotérmicos en zonas de conservación regional o zonas protegidas.

PLAZOS DE LOS PROYECTOS GEOTÉRMICOS Y LA SUBASTA DE ENERGÍA RER



CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Clasificación de los Proyectos

D.S.019-2009-MINAM

- **Categoría I - Declaración de Impacto Ambiental (DIA):** Estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión respecto de los cuales se prevé la generación de impactos ambientales **negativos leves**.
- **Categoría II - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd):** Estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión respecto de los cuales se prevé la generación de impactos ambientales **negativos moderados**.
- **Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d):** Estudio ambiental mediante el cual se evalúan los proyectos de inversión respecto de los cuales se prevé la generación de impactos ambientales **negativos significativos**.

Solicitud de Clasificación

D.S.019-2009-MINAM

- a) Datos generales del titular y de la entidad autorizada para la elaboración de la Evaluación Preliminar
- b) Descripción del proyecto.
- c) Aspectos del medio físico, biótico, social, cultural y económico.
- d) Plan de Participación Ciudadana.
- e) Descripción de los posibles impactos ambientales.
- f) Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales.
- g) Plan de Seguimiento y Control.
- h) Plan de Cierre o Abandono.
- i) Cronograma de ejecución.
- j) Presupuesto de implementación.

QUÉ SE ESPERA DEL TALLER

QUÉ SE ESPERA DEL TALLER

- Tener elementos para la gestión de estudios ambientales de proyectos geotérmicos
- Saber cuáles serían los impactos ambientales negativos de un proyecto geotérmico y cómo se mitigarían dichos impactos
- Conocer las pautas o metodologías de valoración ambiental en un proyecto geotérmico
- Conocer una guía técnica para desarrollar estudios Geotérmicos.
- Aplicación de software para modelamiento de reservorios Geotermicos.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- El Perú posee un gran potencial para el desarrollo de la Energía Geotérmica en el sur del país (2860 MWe), según el Plan Maestro.
- La etapa de la exploración está en pleno desarrollo y está a cargo del sector privado y se espera que sigan apostando, a pesar del riesgo.
- La energía geotérmica no es prioritaria en la matriz energética del país, dado que se cuenta con otros recursos, como la hidroelectricidad.
- Es importante el uso multipropósito de la energía geotérmica (invernaderos climatizados, calefacción de viviendas en zonas más vulnerables (zona sur), que por coincidencia son las que cuentan con abundantes reservorios geotérmicos.
- La principal barrera del desarrollo de la energía geotérmica es el alto riesgo y una significativa inversión inicial en la fase de perforación, lo cual se traduce en tarifas altas con relación a los otros recursos renovables
- Una política importante del gobierno sería apoyar el desarrollo de la geotermia en su fase inicial .

LA ENERGÍA GEOTÉRMICA EN PERÚ



GRACIAS

Ing. Alcides Claros Pacheco
Director de Concesiones Eléctricas
Ministerio de Energía y Minas del Perú

aclaros@minem.gob.pe