

Legislación Nacional

DECRETO 3408/1979 **ENERGÍA** **Lineamientos para el Desarrollo de la Energía Geotérmica. Aprobación del 28/12/1979; publ. 09/01/1980** Visto el expte. n. 668.900/1979 del Registro de la Secretaría de Estado de Energía, y Considerando: Que por esas actuaciones se propicia la aprobación de los lineamientos para el desarrollo de la energía geotérmica y la asignación de fondos para la concreción de un programa de exploración geotérmica para el desarrollo de otras fuentes energéticas no convencionales y para proveer al uso racional de las disponibilidades energéticas concretando en medidas los estudios sobre racionalización y conservación de la energía. Que es razonable que dichos fondos provengan de los combustibles no renovables, toda vez que su destino está encaminado a obtener su reemplazo parcial por formas de energía renovables, así como también a evitar su incorrecta utilización. Que es importante asegurar la continuidad de la investigación y desarrollo de tecnologías para impulsar el aprovechamiento de otras fuentes de energía no convencionales, asimismo formar conciencia en los diferentes usuarios del significado de la conservación de la energía. Que resulta conveniente que la faz inicial de estudio de los recursos geotérmicos sea coordinada y soportada por el Estado. Que la Secretaría de Estado de Energía efectúa una propuesta en los sentidos señalados. Por ello, **El presidente de la Nación Argentina decreta** **Art. 1.º** Apruébense los lineamientos para el desarrollo de la energía geotérmica, cuyo texto forma parte integrante del presente decreto como anexo I. **Art. 2.º** Destínanse, provenientes del Fondo Nacional de la Energía (decreto 22339/1945), con destino a la explotación geotérmica, a la promoción de la conservación de la energía y para contribuir a la investigación y desarrollo de otras fuentes de energía no convencionales según la distribución tentativa de planilla que como anexo II forma parte integrante del presente decreto los montos equivalentes en pesos a los valores anuales que a continuación se detallan: Año 1980: Dos millones quinientos mil dólares estadounidenses (U\$S. 2.500.000). Año 1981: Cinco millones de dólares estadounidenses (U\$S. 5.000.000). Año 1982: Siete millones quinientos mil dólares estadounidenses (U\$S. 7.500.000). Año 1983: Diez millones de dólares estadounidenses (U\$S. 10.000.000). Año 1984: Doce millones quinientos mil dólares estadounidenses (U\$S. 12.500.000). Dichos fondos no podrán destinarse a cubrir gastos de tipo administrativo, los que serán solventados por las partidas presupuestarias normales. **Art. 3.º** La Secretaría de Estado de Energía distribuirá anualmente los montos establecidos en el art. 2.º, de acuerdo con los programas que aprueben las Secretarías de Planeamiento de la Presidencia de la Nación y de Estado de Energía, la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología. **Art. 4.º** Los montos anuales señalados podrán incrementarse con fondos de otro origen que el establecido. Autorízase a la Secretaría de Estado de Energía a percibir donaciones destinadas a financiar la ejecución de los planes motivo de este decreto. **Art. 5.º** Comuníquese, etc. Videla - Llerena Amadeo - Martínez de Hoz - Harguindeguy **Anexo II** **Lineamientos para el desarrollo de la Energía Geotérmica I - Fundamentos y antecedentes** El constante crecimiento del costo relativo a la búsqueda y extracción de hidrocarburos, sumado al continuo incremento de su precio internacional, ha determinado que un número cada vez más elevado de países inviertan crecientes sumas de dinero en la investigación de fuentes alternativas que permitan reemplazar a los derivados del petróleo en ciertos aspectos del consumo energético. Si bien en el corto plazo nuestro país no se encontrará en una situación energética apremiante cabe la reflexión de la importancia que reviste el tomar conciencia de que este valioso recurso es perecedero y lo que es fundamental, tiene usos económicamente más ventajosos que algunas de sus aplicaciones actuales. Esto ha llevado a pensar seriamente en cuál debe ser el esquema de generación energética en el mediano y en el largo plazo. La gran incidencia que puede alcanzar la energía hidroeléctrica una vez totalmente completado su aprovechamiento, no aparece sin embargo, como solución definitiva en regiones de recursos hídricos insuficientes o escasamente pobladas, donde no se justifica una gran inversión. Algo semejante ocurre con la energía nuclear. En consecuencia, es en estas regiones donde deben tenerse en cuenta las singulares posibilidades que ofrecen las fuentes no convencionales, como la energía geotérmica, casi siempre vinculada a las grandes cadenas de montañas jóvenes, generalmente ricas en diversos recursos naturales no aprovechables hoy en día por la carencia de energía. A su vez, es importante también tener presente que la región cordillerana es zona fronteriza, resultante por consiguiente un factor de máxima prioridad desde el punto de vista geopolítico, el desarrollo de todos sus recursos, especialmente los energéticos. Surge entonces la necesidad y conveniencia de instrumentar una política de promoción y desarrollo de la energía geotérmica con el fin de facilitar, en un plazo razonable, el desenvolvimiento de zonas carentes de energía. Como en todos los casos, sobre todo en materia energética, es fundamental la correcta definición de objetivos y cursos de acción, justificándose, por lo tanto, la formulación de los presentes lineamientos para el desarrollo de la energía geotérmica. *La energía geotérmica en el mundo* La producción de electricidad mediante el uso de la energía geotérmica data de 1904, fecha en la cual en Italia por primera vez se utilizó el vapor emergente de la tierra para accionar una pequeña turbina. Recién en 1960, ante el constante encarecimiento y frente a la posibilidad de agotamiento de los recursos no renovables, fue haciéndose cada vez más grande el número de países que se deciden a investigar el aprovechamiento de esta fuente energética. Es así que en la actualidad son varios los que poseen usinas geotermoeléctricas en operación, y muchos más los que han

iniciado estudios al respecto. En el primer caso se pueden citar: E.E.U.U. 900 MW Italia 420 MW Japón 200 MW Nueva Zelandia 192 MW México 75 MW El Salvador 60 MW Otros países, como Nicaragua y Chile, están en proceso de licitación de sus primeras centrales del orden de los 30 MW; muchos otros en diversas etapas de la exploración e investigación de la factibilidad económica. El costo actual de la generación de energía eléctrica de origen geotérmico, aún siendo muy competitivo, registra importantes variaciones que obedecen principalmente a la diversidad de fluidos hidrotermales (temperatura, presión, salinidad) y de reservorios (dimensiones, profundidad, régimen de recarga). Los costos promedio de generación, potencia instalada y puesta en la red de transmisión de la energía eléctrica en Estados Unidos, registraron en 1977 los siguientes valores:

	Hidrocarburos	Carbón	Nuclear	- Con combustibles fósiles:			Costo de planta (dólar / Kw)				
	300-400	580-590	800-1000	Costo de combustible (mills/ Kwh	20-23	-11	-7	Precio electricidad (mills / Kwh)	-34	-36	-34
	- Con energía geotérmica según:			a) Tipo de yacimiento		b) Sistema generador					
Vapor dominante directo	No vaporifero	Directo	C. binario	Costo de planta (dólar / Kw)	320	450-475	500-1000				
Costo de combustible (mills / Kwh)	14,-16	-20	-30	Precio electricidad (mills / Kwh)	22,-24	-30	40-48				

En los últimos años se han realizado importantes progresos en materia de generación geotermoeléctrica mediante el denominado ciclo binario o de fluido secundario, donde la turbina no es accionada por el fluido hidrotermal, el cual, en cambio, transfiere su calor a otro de bajo punto de vaporización, como freón, isobutano, o isobutano/propano, a través de un intercambiador. Este sistema permite obtener energía eléctrica mediante la utilización de fluidos hidrotermales de temperaturas bajas a intermedias (90 ° a 150 ° C), en consecuencia, su aplicación significa un cuantioso aumento de las reservas geotermoeléctricas y posibilita la incorporación de extensas áreas al uso eléctrico del recurso. No es solamente desde el punto de la generación eléctrica que interesa la energía geotérmica. Sus posibilidades de aplicación se van ampliando rápidamente en diversos tipos de actividades que requieren utilización de calor como procesos industriales, usos agrícolas, terapéuticos, domiciliarios, etc. Ejemplo de lo dicho se registra en Islandia, donde con una producción de fluidos geotérmicos equivalente a 900 MW, una muy pequeña parte es destinada a la generación eléctrica y el resto se utiliza principalmente en calefacción de ambientes, invernaderos, secaderos de pescado, procesos industriales como recuperación de sales del agua de mar, secado de tierras de diatomeas, y otros. También países como Rusia, Hungría y Polonia utilizan la energía geotérmica de mediana temperatura para calefaccionar invernaderos y piletas de natación. En Francia se ha volcado a la calefacción ambiental. Posibilidades de aprovechamiento de la energía geotérmica en la Argentina El continente americano posee una de las regiones potencialmente más importantes del mundo desde el punto de vista geotérmico, cual es la Cordillera de los Andes en Sudamérica y su continuación en Centro y Norteamérica. Esta región forma parte del denominado Cinturón de Fuego del Pacífico y corresponde al borde occidental de la Placa Americana, habiéndose evidenciado ya aprovechamientos económicamente rentables en varios países. En lo que hace a la Argentina, bastaría mencionar que todo su límite occidental está constituido por la Cordillera de los Andes, con una extensión de más de 3,000 Km. en su parte continental. La existencia de vulcanismo reciente, y aún actuar en casi todo el largo de esta cadena montañosa, la frecuencia de actividad sísmica, la presencia de una gran cantidad de manifestaciones hidrotermales, son claros indicios de la ocurrencia de cuerpos magmáticos relativamente cercanos a la superficie, hecho que constituye una de las principales causas para la formación de anomalías térmicas. También en otras regiones del territorio nacional, que si bien no perteneciendo a la cordillera propiamente dicha tienen alguna vinculación indirecta con el proceso de su formación, se registran manifestaciones superficiales de termalismo suficientemente interesantes para utilidades diversas como calefacción, refrigeración, calor industrial, procesamientos agrícolas y posible producción de energía eléctrica por ciclos binarios. Las características expuestas confieren, sin lugar a dudas, grandes posibilidades para el estudio y eventual aprovechamiento de este recurso.

II - Lineamientos para estructurar políticas de acción

La exploración de los recursos geotérmicos requiere el cumplimiento de distintas etapas encaminadas a determinar la economicidad de su aprovechamiento. Durante el transcurso de esas diferentes etapas se conjugan los conceptos de riesgo e inversión de manera tal que en las de máximo riesgo, como son las iniciales, la inversión no alcanza valores elevados, mientras que en las siguientes, principalmente cuando se encara la perforación de pozos profundos, los montos a invertir crecen rápidamente hasta alcanzar cifras importantes. Se entiende que, creadas las condiciones necesarias en el aspecto legal y contando con un volumen de información técnica suficiente, puede la actividad privada realizar, a su propio riesgo, los aportes de capital y tecnologías que posibiliten el desarrollo y explotación del recurso, en ocasión de encararse las etapas de mayores inversiones. La revisión y el estudio de los antecedentes disponibles, principalmente geológicos, que resultaban de interés para la prospección, geotérmica del territorio nacional, ha permitido determinar la existencia de varias regiones potencialmente interesantes. Sin embargo, ese sólo conocimiento no es suficiente como para valorizar el recurso en toda su amplitud. Se hace entonces necesario contar con información más específica respecto de las posibilidades que pueden ofrecer esas regiones como potencial energético. Dadas las características de los estudios que demanda la exploración geotérmica y los montos de las inversiones, necesarios para ejecutarlos, que escapan a las

posibilidades técnico financieras de instituciones como universidades y grupos científicos que investigan otras fuentes de energía no convencional, se hace imprescindible arbitrar los medios que permitan alcanzar en un plazo razonable, la evaluación del recurso. Resulta, de esta manera necesario que sea el Estado quien absorba el costo de los trabajos que posibiliten alcanzar las condiciones mínimas requeridas como para constituir un elemento de suficiente atracción para el capital privado en las etapas de grandes inversiones. Es con este criterio que se ha estructurado un primer Programa de Exploración Geotérmica, con el cual, en un período de cinco años, se cumplirán estudios tendientes a determinar las posibilidades energéticas de quince zonas de interés. Siendo actualmente los fluidos endógenos de propiedad de las provincias, según lo establecido en el Código de Minería, y dado el carácter eminentemente energético de su aprovechamiento, resulta conveniente que los trabajos orientados a determinar su potencialidad sean coordinados a nivel nacional por la Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación y la Secretaría de Estado de Energía. La responsabilidad que se asigna al Estado en la promoción inicial del aprovechamiento de esta nueva fuente energética, y la consecuente tarea de coordinar y orientar racionalmente las actividades, deberá contar con la participación activa de las provincias, destinatarios directos, en definitiva, de los aprovechamientos energéticos que estos estudios posibiliten. Esta coparticipación podrá concretarse tanto mediante la absorción directa de parte del costo de las operaciones, como con el aporte de instalaciones, elementos y personal que faciliten el cumplimiento en término de los trabajos. En razón de no existir prácticamente experiencia en este tipo de estudios en el país, se hará imprescindible recurrir, por el momento, a la contratación de empresas internacionales especializadas, para asistir técnicamente al personal argentino en algunos casos, y en otros, realizar la totalidad del trabajo, según convenga. Es importante también que, durante la ejecución de los proyectos exploratorios, se propicie el acercamiento de organismos provinciales, nacionales, con delegaciones en el interior, universidades, etc., con el fin de estimular la constitución de centros regionales que en el futuro puedan brindar el necesario apoyo técnico. No habrá que descartar, igualmente, la investigación que pueda requerirse como consecuencia de posibilidades de aplicación geotérmica, especialmente en usos no eléctricos, apoyándola y aún propiciándola cuando fuera necesario.

III - Inversiones y financiación Estando encaminado el estudio y aprovechamiento de la energía geotérmica a la producción de electricidad y al reemplazo de otros combustibles en procesos industriales, usos domiciliarios, etc., se ha considerado que los recursos necesarios para financiar los trabajos emergentes de los lineamientos para el desarrollo de la energía geotérmica podrían provenir del impuesto a los combustibles no renovables, a través del Fondo Nacional de la Energía, tal como actualmente contribuyen al desarrollo de otras fuentes renovables como la hidroeléctrica. Las inversiones previstas en el primer Programa de Exploración Geotérmica representan, en su totalidad, menos del 1% de lo que se estima recaudar en el mencionado fondo en el mismo período, valor éste que no modificaría básicamente el actual esquema de distribución de recursos. Por otra parte, conviene también tener en cuenta la posibilidad de incrementar la disponibilidad de recursos mediante otras vías, como donaciones, aportes provinciales, recuperación de parte de los montos invertidos en la exploración en ocasión del traspaso de áreas a la actividad privada, etc., acelerando de este modo los estudios y, como consecuencia, la posibilidad de aprovechamiento de la energía geotérmica.

IV - Organismo de aplicación Teniendo en cuenta que la exploración de este recurso, y su eventual aprovechamiento, está orientado tanto a la producción de energía eléctrica como a un efectivo ahorro de los combustibles fósiles, y ante la próxima creación de la Dirección General de Conservación de la Energía en el seno de la Secretaría de Estado de Energía entre cuyas funciones se cuenta el desarrollo y aplicación de las fuentes no convencionales, aparece esta última como el organismo más idóneo, a nivel nacional, para coordinar y orientar la exploración inicial de la energía geotérmica. Esta responsabilidad no puede interferir con el accionar de la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología toda vez que la finalidad que ésta persigue es la investigación científica y el desarrollo de tecnologías, mientras que la exploración geotérmica utiliza métodos prospectivos de tipo geológico y geofísico principalmente. Es importante destacar la estrecha colaboración que se mantiene con la Secretaría de Estado de Minería, quien aporta personal y elementos que complementan la labor hasta ahora realizada, y con la Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación en la coordinación con las provincias y otros organismos.

Anexo II Distribución del aporte de los combustibles no renovables

Año	Investigación	E. Geotérmica	Conservación	Total
1980	U\$S 500.000	U\$S 500.000	U\$S 2.000.000	U\$S 3.000.000
1981	U\$S 1.500.000	U\$S 1.500.000	U\$S 2.000.000	U\$S 5.000.000
1982	U\$S 2.500.000	U\$S 2.500.000	U\$S 2.500.000	U\$S 7.500.000
1983	U\$S 3.500.000	U\$S 3.500.000	U\$S 3.500.000	U\$S 10.500.000
1984	U\$S 4.500.000	U\$S 4.500.000	U\$S 3.500.000	U\$S 12.500.000
	U\$S 12.500.000	U\$S 12.500.000	U\$S 12.500.000	U\$S 37.500.000