

Nueva publicación sobre energía geotérmica

Revisión crítica por Raffaele Cataldi

Presidente Honorario de la Unión Geotérmica Italiana

(Traducción de la versión en inglés de Luis C.A. Gutiérrez Negrín)

Impreso por CRC Press (*Taylor & Francis Group – Informa business*), hace poco más de un año (abril de 2008) apareció en escena un nuevo libro sobre geotermia, ***Low-Enthalpy Geothermal Resources for Power Generation***, que consiste en 150 + XX páginas en formato de 25 por 17 centímetros y pasta dura. Fue escrito por **Dornadula Chandrasekharam** y **Jochen Bundschuh**, científicos bien conocidos por la comunidad geotérmica internacional, cuyo currículum se incluye en la primera sección del libro.

Como su título lo indica, la publicación trata con un asunto emergente en la comunidad geotérmica, que en años recientes ha cobrado creciente importancia, relativo a la posibilidad de ampliar la generación de energía eléctrica de recursos de alta temperatura (más de 150° C) hacia recursos de temperatura baja e intermedia (80-150° C).

La parte técnica del libro consta de los siguientes diez capítulos: 1) Introducción, 2) Demanda mundial de energía eléctrica y pronósticos sobre la mezcla de energía, 3) Potencial mundial de los recursos geotérmicos de baja entalpía, 4) Recursos de baja entalpía como una solución para la generación de electricidad y para mitigar el calentamiento global, 5) Características geológicas, geoquímicas y geofísicas de los campos geotérmicos, 6) Métodos geoquímicos para la exploración geotérmica, 7) Métodos geofísicos para la exploración de recursos geotérmicos, 8) Técnicas de generación de electricidad, 9) Aspectos económicos de plantas generadoras que utilizan recursos de baja entalpía, y 10) Proyectos geotérmicos pequeños de baja entalpía para electrificación rural.

Los primeros cinco capítulos, enriquecidos con tablas y figuras parcialmente en color, presentan un sumario exhaustivo de la situación geotérmica a escala global, continental y regional, los diferentes tipos de sistemas geotérmicos y los países donde se encuentran, y los recursos económicamente recuperables a profundidades menores de 3 kilómetros, con referencia especial a los de temperatura baja a intermedia. Después se compara la energía eléctrica que podría producirse con tales recursos con la demanda actual de electricidad y con la mayor demanda que se estima para el año 2030 en los diversos continentes y regiones del planeta, y se presenta una evaluación del CO₂ evitado con relación a la cantidad equivalente de electricidad producida con combustibles fósiles.

Los capítulos 6 y 7 tratan sobre los métodos geoquímicos y geofísicos utilizados para ubicar recursos aprovechables en la generación eléctrica, y sobre las técnicas de muestreo y registros de pozo empleados para caracterizar las formaciones geológicas del subsuelo. En particular, el capítulo 6 describe de manera exhaustiva los métodos geoquímicos que se usan en la investigación geotérmica, incluyendo métodos de geotermometría; representa, así, un resumen excelente de esos métodos y técnicas y una útil herramienta de referencia para los expertos en esas materias.

El capítulo 8 resume los ciclos termodinámicos de las plantas binarias que se usan para producir energía eléctrica con fluidos de temperatura baja a intermedia. Se mencionan particularmente los criterios de selección de los fluidos de trabajo de plantas tipo ORC (ciclo orgánico Rankine), los intercambiadores de calor y el ciclo Kalina.

Los aspectos económicos de la generación geotermoeléctrica con fluidos de baja entalpía se tratan en el capítulo 9, con especial referencia a los costos de perforación en función de la profundidad, a la productividad de los pozos contra la temperatura del yacimiento, y al tamaño de la planta generadora contra el flujo y la temperatura de los fluidos. Después se hace una comparación de los diferentes costos de construcción entre dos grupos de plantas generadoras: las alimentadas por fluidos de alta temperatura y las que emplean fluidos de temperatura baja a intermedia.

En el último capítulo, el número 10, se discuten las posibles simplificaciones técnicas y las notables reducciones de costos para proyectos de electrificación con unidades geotermoeléctricas en áreas rurales aisladas con reducida demanda de electricidad, principalmente aquellas ubicadas en países en desarrollo. Más adelante, se presentan algunos ejemplos de plantas generadoras pequeñas (menos de 2 MWe) que utilizan fluidos de temperatura baja a intermedia en Argentina, China (Tíbet), Islandia, Tailandia, Taiwán y Estados Unidos.

Todos los capítulos vienen precedidos por una “frase simbólica” que expresa sucintamente un concepto significativo de la energía geotérmica. En conjunto, tales frases constituyen la quintaesencia del desarrollo esperado del calor de la tierra y de las razones por las cuales debe buscarse ese desarrollo. Vale la pena, por tanto, citarlas aquí¹:

1. Los últimos estudios indican que es más barato invertir en la protección del clima que pagar las pérdidas que resultan de no hacer nada. Por tanto, también desde una perspectiva económica es prudente actuar ahora.
2. La generación eléctrica mundial casi duplica la del caso de referencia del IEO para 2004-2030. En 2030 se proyecta que la generación en los países que no pertenecen a la OECD excederá en 30 por ciento la generación en países de la OECD.
3. La reserva de energía geotérmica actual y potencialmente disponible del planeta es una cantidad de magnitud impresionante, de hecho mucho mayor que los recursos a base de carbón, petróleo, gas y energía nuclear combinados... Aunque por ahora sólo una fracción de este tesoro geotérmico puede obtenerse, con nuevas tecnologías habrá de ser aprovechable para nuestros descendientes mucho antes de que se produzca la última gota de petróleo.
4. Más recientemente, ha habido un giro dramático en la manera en que se percibe el cambio climático, el cual es considerado ampliamente como el mayor fracaso del mercado de todos los tiempos. Esto se debe en parte a que han empezado a manifestarse muchos de los efectos de tal cambio climático, y a que los riesgos de continuar con el calentamiento afectarán, y posiblemente trastocarán, la operación de los mercados, las sociedades, los ecosistemas y las culturas.
5. Hay razones para el optimismo sobre la energía geotérmica. Un periodo interesante empieza donde las fuentes anómalas de calor son tratadas como sistemas. Para desarrollar la energía geotérmica como un recurso relevante, uno debe identificar las fuentes térmicas anómalas y comprender su origen y geometría.
6. El objetivo final de cualquier programa exploratorio es ubicar un recurso que pueda desarrollarse económicamente. Pese a las diferencias en el tipo de recursos y en su contexto geológico, se ha desarrollado una cierta filosofía de la exploración a lo largo de varias décadas. Esta filosofía se basa en el

¹ La fuente de cada frase (publicaciones y discursos de personalidades importantes) se referencia en el capítulo respectivo del libro.

concepto de que el explorador empieza su búsqueda en un área grande y la va estrechando hacia una localización más específica.

7. Desde luego, la energía no es un reto único que pueda resolverse con una pieza de tecnología tan limpia, atrayente y redituable como un *iPod*. Se compone de tres retos imbricados, cada uno perturbador y complejo por derecho propio.

8. La posibilidad de que la energía geotérmica juegue un papel mucho mayor en la producción total de energía en el futuro, requiere innovación técnica, costos iniciales más bajos, educación pública y un nivel económico y regulatorio que la empareje con otras tecnologías energéticas.

9. A la fecha más de dos mil millones de personas en los países en desarrollo viven sin electricidad. Esto provoca vidas miserables, en las que hay caminar kilómetros por agua y leña sólo para sobrevivir. Qué tal si hubiese una tecnología ya viable que cuando se desarrollara a su máximo potencial pudiera elevar el nivel de vida de todos, reducir la demanda de combustibles fósiles y la contaminación resultante...

10. Todos los países en desarrollo han apostado a la sustentabilidad energética, pero particularmente en la región asiática grandes poblaciones que aspiran a una mayor prosperidad pondrán a dura prueba nuestra capacidad de proveer energía sustentable. Necesitamos destilar en conjunto toda nuestra sabiduría disponible hacia las políticas, estructuras de mercado, acuerdos de precios y tecnologías que nos permitan alcanzar nuestras metas. Estos son los mismos temas que preocupan a los países industrializados.

La última parte del libro incluye una lista de referencias con más de 200 citas de trabajos recientes en general, y dos índices temáticos: el primero para enlistar los conceptos principales tratados en el libro (más de 1300 entradas) y el segundo para recordar las localidades geográficas, las unidades litoestratigráficas y los elementos tectónicos y estructurales citados.

En síntesis, este libro no sólo desglosa el potencial global de los recursos geotérmicos de temperatura baja a intermedia, sino que también muestra cómo la demanda energética podría ser satisfecha con éxito mediante su extracción rentable en muchas zonas del planeta. De tal manera, este es un libro del cual podrían obtener ideas útiles los diseñadores de políticas, los planificadores de territorios y los ambientalistas de todo el mundo, especialmente al abordar problemas energéticos de países en desarrollo y de países desarrollados hambrientos de energía. Por otro lado, desde un punto de vista científico, el libro reviste un interés real y actual, por lo que todos los geotérmicos y estudiosos de la energía geotérmica deberían tenerlo en sus bibliotecas.