

## Nuevos documentos internacionales sobre la energía geotérmica

*Luis C.A. Gutiérrez-Negrín*

---

En el primer semestre de 2011 se publicaron dos importantes documentos internacionales que sin duda habrán de convertirse en referencias futuras de frecuente utilización en el ambiente geotérmico. Se trata del *Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation* (SRREN), publicado en versión digital en junio pasado por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU (que estará disponible como publicación impresa a partir de septiembre de 2011) y del *Technology Roadmap: Geothermal heat and power*, publicado por la Agencia Internacional de Energía.

El SRREN es resultado del trabajo de más de 120 investigadores de diversas partes del mundo durante más de dos años, convocados por el Grupo de Trabajo III del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*), organismo de las Naciones Unidas encargado de preparar análisis sobre asuntos climáticos para la comunidad mundial, cuyas conclusiones son avaladas por los gobiernos de los países miembros.

El documento indica que las energías renovables podrían suministrar hasta el 77% de la demanda mundial de energía a mediados de este siglo y que casi la mitad de la inversión actual en generación de electricidad se hace en este tipo de fuentes renovables, pero advierte que el crecimiento futuro dependerá de contar con las políticas públicas apropiadas y a tiempo. En sus principales conclusiones se señala que la creciente penetración de las energías renovables podría ahorrar un volumen total de gases de efecto invernadero (GEI) equivalente a entre 220 y 560 giga-toneladas de bióxido de carbono equivalentes (GtCO<sub>2</sub>eq) de aquí al año 2050. Los escenarios más favorables entre los 164 analizados, que consideran un recorte de aproximadamente un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a las proyecciones basadas en una evolución uniforme, ayudarían a mantener las concentraciones de esos gases en la atmósfera en menos de 450 partes por millón (ppm), lo que contribuiría a lograr que el incremento en la temperatura media anual del planeta no supere los 2°C en este siglo.

Actualmente, las energías renovables representan el 13% de la oferta global de energía, pero la fuente que aporta casi la mitad es la bioenergía tradicional, es decir la combustión de madera para cocinar y obtener calor en los países en desarrollo. Esta no es una fuente totalmente renovable, ya que no siempre se plantan nuevos árboles para remplazar a los que son utilizados, además de que emite GEI a la atmósfera como producto de la combustión. El reporte examina seis tecnologías renovables, que incluyen a la bioenergía o energía de la biomasa, la energía solar, la geotérmica, la hidroeléctrica, la oceánica y la eólica. Entre ellas, la bioenergía moderna se considera con el mayor potencial de crecimiento a largo plazo, seguida de la solar y la eólica.

El resumen para responsables de políticas públicas (SPM: *Summary for Policy Makers*) fue dado a conocer el 5 de mayo pasado, y es una versión abreviada del reporte extenso, de unas mil páginas, que acaba de ser publicado en versión digital. Este resumen fue aprobado, línea por línea, por delegados de los países miembros del IPCC en la reunión plenaria del Grupo de Trabajo III realizada en Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos, del 5 al 8 de mayo pasado.

Los capítulos del SRREN son los siguientes: 1. Energía renovable y cambio climático, 2. Bioenergía, 3. Energía solar directa, 4. Energía geotérmica, 5. Hidroelectricidad, 6. Energía del océano, 7. Energía eólica, 8. Integración de la energía renovable en los sistemas energéticos presentes y futuros, 9. La energía renovable en el contexto del desarrollo sustentable, 10. Potencial de mitigación y costos, y 11. Políticas, financiamiento

e implementación. Hay por tanto seis capítulos técnicos, dedicados a las tecnologías renovables, y cinco no técnicos, pero además el documento incluye seis anexos: I. Glosario, acrónimos, símbolos químicos y prefijos, II. Metodología, III. Costos recientes de la energía renovable y parámetros de desempeño, IV. Lista de autores del SRREN, V. Lista de revisores del SRREN, y VI. Permisos de publicación.



En particular, el capítulo 4 del SRREN, que aborda a la energía geotérmica, fue coordinado por Gerardo Hiriart, de México, y Barry Goldstein, de Australia (*Coordinating Lead Authors*). Participaron como autores líderes (*Lead Authors*): Ruggero Bertani (Italia), Christopher Bromley (Nueva Zelanda), Luis Gutiérrez-Negrín (México), Ernst Huenges (Alemania), Hirofumi Muraoka (Japón), Arni Ragnarsson (Islandia), Jefferson W. Tester (Estados Unidos) y Vladimir Zui (Bielorrusia), la mayoría de los cuales aparecen en la foto de la izquierda. También contribuyeron los autores siguientes (*Contributing Authors*): David Blackwell (Estados Unidos), Trevor Demayo (Estados Unidos/Canadá),

Garvin Heath (Estados Unidos), Arthur Lee (Estados Unidos), John W. Lund (Estados Unidos, extrema derecha en la foto), Mike Mongillo (Nueva Zelanda), David Newell (Estados Unidos), Subir Sanyal (Estados Unidos), Kenneth H. Williamson (Estados Unidos) y Doone Wyborne (Australia). Los coordinadores, autores líderes y algunos de los autores contribuidores participaron en las reuniones de revisión de avances y discusión organizadas por el Grupo de Trabajo III en Oslo, Noruega (Septiembre de 2009), Oxford, Inglaterra (Febrero de 2010), y México, DF (Septiembre de 2010), pero también se realizó una última reunión de revisión y ajustes en Potsdam, Alemania, en enero de 2011, antes de la reunión final de mayo en Abu Dhabi.

El capítulo 4, además de un resumen ejecutivo, incluye los subcapítulos siguientes: 4.1. Introducción, 4.2. Potencial del recurso, 4.3. Tecnología y aplicaciones, 4.4. Situación global y regional del mercado y de la industria, 4.5. Impactos ambientales y sociales, 4.6. Perspectivas de mejoras tecnológicas, innovación e integración, 4.7. Tendencias de los costos, y 4.8. Desarrollo potencial. Presenta, por tanto, un panorama bastante completo y actualizado de los diversos tópicos relacionados con la geotermia. En particular, resalta que ésta puede utilizarse tanto para generar energía eléctrica como en diversas aplicaciones directas que requieren calor, y que proporciona actualmente unos 0.7 exajoules (EJ) al año, que provienen de una capacidad instalada de 10.7 gigawatts eléctricos y más de 50 gigawatts térmicos. Para el año 2050 se estima que la energía geotérmica podría suministrar un 3% de la demanda eléctrica mundial y un 5% de la demanda global de calor. Pero el potencial técnico de la energía geotérmica es mucho mayor, ya que es comparable al suministro primario de energía mundial en 2008, como se documenta en el subcapítulo 4.2.

Por su parte, a mediados de junio pasado la Agencia Internacional de Energía (IEA: *International Energy Agency*) dio a conocer en Estocolmo, Suecia, el *Technology Roadmap: Geothermal heat and power*, que es la más reciente en una serie de guías tecnológicas preparadas por la IEA con el objetivo que asesorar a los gobiernos y a la industria sobre las acciones necesarias para desarrollar el potencial total de diversas tecnologías basadas en fuentes limpias de energía.

La Guía Geotérmica coincide en lo general con varios de los planteamientos básicos del capítulo 4 del SRREN, e indica que la producción mundial de calor y electricidad a partir de recursos geotérmicos en el mundo podría decuplicarse, por lo menos, entre 2011 y 2050. También coincide en enfatizar que las fuentes renovables de energía deberán incrementar notablemente su contribución a la mezcla energética global en los años siguientes, si es que se desea mantener el nivel de emisiones de bióxido de carbono a la atmósfera por debajo de las 450 partes por millón, umbral clave para limitar el aumento de la temperatura mundial a 2°C – tal como fue aprobado por los gobiernos en la décimo sexta *Conference of the Parties* (COP-16) de Cancún, México, en noviembre de 2010.

El documento de la IEA declara que mediante la combinación de acciones para promover el desarrollo de recursos geotérmicos aún no explotados y de nuevas tecnologías, la energía geotérmica podría suministrar en el año 2050 alrededor del 3.5% de la producción mundial de electricidad y de un 3.9% de la demanda global de calor (sin incluir a las bombas de calor geotérmico), lo que representaría un incremento sustancial con respecto a los niveles actuales de 0.3% y 0.2%, respectivamente. Estas proyecciones, aunque ligeramente más optimistas, coinciden con las incluidas en el capítulo 4 del SRREN comentadas arriba.

Aunque el uso de los recursos geotérmicos para generar electricidad tiene más de cien años, los esfuerzos se han concentrado a la fecha en la explotación de recursos de tipo hidrotermal y generalmente de alta temperatura, asociados a menudo con áreas volcánicas. Y aunque aún existen importantes recursos no explotados de este tipo, particularmente en los países en desarrollo o con economías emergentes, la Guía Geotérmica de la IEA resalta también el potencial geotérmico de los sistemas de acuíferos profundos y, sobre todo, de los recursos de roca seca caliente que pueden explotarse con tecnologías como la de los sistemas geotérmicos mejorados (EGS: *Enhanced Geothermal Systems*). El reporte sugiere que los gobiernos deberían proporcionar recursos sostenidos y sustanciales para la investigación, desarrollo y demostración de unas 50 plantas piloto de tipo EGS en la próxima década.

Las acciones más relevantes para los gobiernos identificadas en la Guía Geotérmica incluyen establecer esquemas de metas e incentivos económicos para tecnologías maduras o casi maduras, pero también para tecnologías avanzadas que aún no son viables de manera comercial. Otras acciones propuestas son agilizar los procedimientos para la obtención de permisos y licencias, e integrar y poner a disposición pública bases de datos, protocolos y herramientas para evaluar y explotar recursos geotérmicos. Esto último requiere la cooperación entre grupos de las industrias geotérmica y petrolera, autoridades nacionales e institutos de investigación.

La Guía Geotérmica fue integrada por Milou Beerepoot como autora líder de la IEA, pero incluyó la contribución de más de 50 expertos en geotermia de diversos países del mundo, así como la realización de tres seminarios de discusión y revisión que se efectuaron en París, Francia (8 de abril de 2010), Sacramento, California (24 de octubre de 2010) y Bandung, Indonesia (29 de noviembre de 2010).

