

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.1815
21 de abril de 1998

ORIGINAL: ESPAÑOL

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**INFORME DEL SEMINARIO REGIONAL DEL PROYECTO
“DESARROLLO DE LOS RECURSOS GEOTERMICOS
EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE”**

Santiago del Chile, 10 al 12 de noviembre de 1997

Este documento ha sido elaborado por la División de Medio Ambiente y Desarrollo. No ha sido sometido a revisión editorial.

98-4-336

Indice

	<u>Página</u>
I. ANTECEDENTES	1
A. ORIENTACION DEL PROYECTO	2
B. RESULTADOS DEL PROYECTO	3
II. OBJETIVOS Y ENFOQUE DEL SEMINARIO.....	5
III. SINTESIS DE LAS DISCUSIONES SOBRE EL PROGRAMA REGIONAL DE ASISTENCIA TECNICA (PRAT)	7
Anexo 1 Programa del Seminario	13
Anexo 2 Ponencias presentadas	15
Anexo 3 Lista de Participantes.....	17

I. ANTECEDENTES

El Seminario "*Desarrollo de los Recursos Geotérmicos en América Latina y el Caribe*" se llevó a cabo al concluir la primera fase del proyecto conjunto entre la Comisión Europea (CE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas. A nivel operativo, el proyecto contó con la supervisión y el co-financiamiento del programa *SYNERGY* de la Dirección General DGXVII de la CE y la coordinación técnica de la División de Medio Ambiente y Desarrollo de la CEPAL.

Dicho proyecto se enmarca dentro de las iniciativas de la CEPAL tendientes a armonizar el crecimiento económico, la equidad social y la protección del medio ambiente a fin de contribuir a que las reformas energéticas que vienen emprendiendo los países de la región propendan al desarrollo sustentable.

El proyecto asumió un enfoque sistémico, reconociendo la responsabilidad compartida que les compete a los diferentes actores del desarrollo energético, precisando los lineamientos de política, e identificando los instrumentos y acciones concretas para alcanzar las orientaciones y objetivos del desarrollo sustentable.

En su primera fase, el propósito central fue fortalecer las capacidades nacionales de gestión para promover el desarrollo de los recursos geotérmicos identificando los obstáculos que impiden su utilización, los factores que inciden en la factibilidad técnica y económica de las eventuales iniciativas de inversión y contribuir a la elaboración de los correspondientes marcos regulatorios para promover la inversión

En esta fase, expertos europeos y latinoamericanos de reconocida trayectoria en el sector geotérmico mundial, realizaron misiones a 12 países, seleccionados en función del potencial geotérmico existente. Estos fueron Argentina, Bolivia, Chile, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú y Santa Lucía.

Los objetivos específicos de estas misiones fueron identificar los factores nacionales que condicionan, promueven o restringen el aprovechamiento integral de los recursos geotérmicos, y las acciones conjuntas que podrían llevarse a cabo entre países seleccionados de la región y los de la Unión Europea.

A. ORIENTACION DEL PROYECTO

Las actividades del proyecto se orientaron a la evaluación de la capacidad de gestión de los recursos geotérmicos considerando las interrelaciones existentes entre las siguientes dimensiones: política, jurídica, económica, física, ambiental, tecnológica, organizacional, educacional, social, internacional.

Dicho enfoque permitió la elaboración de **matrices nacionales de gestión de los recursos geotérmicos**, dando como resultado 3 matrices subregionales (Centroamérica, Caribe, América del Sur), que analizan los estudios y los diagnósticos nacionales bajo un enfoque subregional de síntesis y de comparación estadística.

La misiones a los países permitieron identificar y preparar una "**Lista preliminar de proyectos estratégicos**" de desarrollo geotérmico de baja y/o alta entalpía. Para cada proyecto se preparó un perfil con un enfoque técnico-económico, integrando las variables sociales y ambientales. Los proyectos identificados son de carácter industrial (producción de energía eléctrica para fines comerciales o usos directos del calor para pequeña/mediana industria) y de carácter social (electrificación rural o usos directos en áreas aisladas).

Del trabajo analítico realizado por el grupo de expertos se desprende que muchos de los obstáculos al desarrollo de la geotermia en América Latina son comunes, si bien existen evidentes diferencias entre Centroamérica que, a diferencia de América del Sur, ya viene aprovechando su potencial geotérmico desde hace más de un decenio.

En Centroamérica el desarrollo de la geotermia ha estado en manos de empresas estatales, orientándose a la realización de proyectos de generación de electricidad en grandes bloques. Sin embargo, se requiere perfeccionar la legislación y sobre todo adoptar un enfoque integral para las diferentes aplicaciones de la geotermia (electricidad o uso directo del calor). En América del Sur el Congreso del Perú aprobó recientemente una ley mientras que en Argentina, Chile y Ecuador se está trabajando en los correspondientes dispositivos legales.

En la mayoría de los países de la Región, no se considera al recurso cuando se define la planificación energética, a excepción de aquéllos que han materializado proyectos que inciden fuertemente en la oferta eléctrica, pero sólo limitada a este fin. El énfasis al desarrollar los proyectos ha estado orientado, muchas veces, a los aspectos técnicos y económicos, asignándose a la parte medioambiental escasa importancia. La formación de personal ha sido insuficiente y la mayor parte de las iniciativas han surgido de la cooperación internacional. Finalmente, se requiere elevar el nivel de información de las autoridades energéticas respecto de la potencialidad, beneficios y múltiples aplicaciones de esta fuente.

A la luz de estos obstáculos, resulta conveniente diseñar una estrategia regional en dos sentidos: por un lado, incentivos que estimulen la **participación privada**, para mitigar el riesgo de pre-inversión en la exploración y explotación de las fuentes de "alta entalpía", con el objeto de

ampliar la capacidad de generación de electricidad; y de otro, una decidida **iniciativa de las autoridades estatales**, para dar el impulso inicial a proyectos de aprovechamiento integral de los recursos - en particular los de "baja entalpía" - que podrían tener elevada rentabilidad social y que después de su etapa de maduración podrían ser transferidos a operadores particulares, con fines de rentabilidad privada.

La preparación de un marco regulatorio que defina las responsabilidades públicas y privadas, resulta también una tarea prioritaria para fomentar el desarrollo de los recursos geotérmicos. Finalmente es imperativo integrar el desarrollo de la geotermia a los planes energéticos desde la perspectiva del desarrollo sustentable e identificar las fuentes de financiamiento, aspecto en que los organismos regionales y multilaterales podrían brindar una efectiva colaboración.

En este sentido, el proyecto brindó asesoría en aspectos regulatorios, institucionales, técnicos y financieros a algunos países de la región (Argentina, Bolivia, Chile y Perú), surgiendo también demandas de asistencia técnica de otros países (Colombia, Ecuador y Nicaragua) que podrán ser atendidas si se concreta una segunda fase del proyecto.

Cabe destacar también, que el Proyecto CEPAL/Comisión Europea tuvo participación en la Primera Conferencia Interparlamentaria de Minería y Energía de América Latina (CIME 97), que se llevó a cabo en Santiago en junio de 1997, organizada por el Senado de la República de Chile, con el apoyo de la División de Medio Ambiente y Desarrollo de la CEPAL. En esta reunión se presentó un diagnóstico y una propuesta sobre la conveniencia de legislar en materia geotérmica.

B. RESULTADOS DEL PROYECTO

El trabajo realizado por el grupo de expertos permitió elaborar un *Programa Regional de Asistencia Técnica (PRAT)* que fue materia de discusión en este Seminario Regional y que constituiría la base de las actividades a realizarse en una segunda fase del proyecto.

Este programa comprende un conjunto de objetivos y acciones para superar los obstáculos generales y particulares identificados en la primera fase del Proyecto. Se considera prioritario apoyar a las instituciones gubernamentales y/o a las empresas privadas en la identificación de nuevos proyectos de inversión basados en el aprovechamiento integral de la geotermia, que podrían tener un énfasis especial en la energización de zonas rurales y/o aisladas.

En estas áreas, interconectadas o no con la red eléctrica nacional, la geotermia podría jugar un rol fundamental que podría incluir la utilización directa de los fluidos, principalmente para uso agroindustrial y la generación de electricidad por medio de pequeñas plantas de boca de pozo. Esta actividad considera un *enfoque regional*, proporcionando particular atención en áreas-pilotos en Bolivia, Honduras, Nicaragua y Perú.

En el marco del *PRAT*, se estima conveniente intensificar las labores de asesoría a los gobiernos de la Región en materia legislativa, tanto en lo que se refiere a la elaboración de leyes marco como en los aspectos reglamentarios. Estas labores se iniciaron en la primera fase del proyecto, tomando en cuenta que muchos países de la región requieren precisar las condiciones de acceso y uso de los recursos geotérmicos, tarea que las autoridades energéticas y los eventuales inversionistas consideran como prioritaria.

Los gobiernos nacionales apoyaron también, la identificación de proyectos-pilotos de alto valor estratégico y demostrativo, que serán considerados - por su potencial, características y posibilidad de ser aplicados en otros países de la Región - dentro de las actividades de apoyo y seguimiento que comprende el *PRAT*. Su realización está actualmente bajo la evaluación, como es el caso de los proyectos identificados en Argentina, Dominica, Perú y Santa Lucía. El *PRAT* se propone además, extender las acciones de identificación de proyectos-pilotos a otros países de la Región, como son los casos de Ecuador, Honduras, Nicaragua y Colombia.

Por otro lado, debe mencionarse que, en algunos países de la Región, no existe información sobre el potencial geotérmico y se carece de personal técnico encargado oficialmente de dar seguimiento al tema. En estos, sería necesario apoyar la elaboración de catálogos o estudios estratégicos, sub-regionales o nacionales, que incluyan un estado-situación de la geotermia y una propuesta para el desarrollo del recurso, considerando también los aspectos institucionales. Los países que han propuesto ser considerados en esta línea de acción son los de Centroamérica, además de Argentina y Ecuador.

Por otra parte, daría la impresión que el proceso de privatización, en curso en casi todos los países de la Región, estaría dejando un vacío en cuanto a la disponibilidad de personal especializado dentro de las instituciones que estaban encargadas de los asuntos geotérmicos. Una de las acciones propuestas en el *PRAT* estaría orientada a concretar programas destinados a capacitar nuevos cuadros ejecutivos y técnicos, actualizar los existentes y proporcionar asistencia especialista.

Por estas razones se consideró importante proponer la realización de seminarios regionales específicos, además de analizar la factibilidad de un Centro Regional de Promoción de la Geotermia, que realizaría actividades de capacitación y asistencia técnica en aspectos jurídicos, económicos, financieros y ambientales, junto con difusión de la información y transferencia de tecnología.

II. OBJETIVOS Y ENFOQUE DEL SEMINARIO

El Seminario Regional del proyecto CEPAL/CCE sobre Desarrollo de los Recursos Geotérmicos en América Latina y el Caribe fue organizado por la División de Medio Ambiente y Desarrollo de la CEPAL, con la colaboración de la Dirección General XVII (programa *SYNERGY*) de la Comisión Europea.

El seminario contó con la participación de prestigiosos expositores internacionales y de especialistas en los diferentes aspectos relacionados con la gestión de los recursos geotérmicos. En particular, a lo largo de los tres días del evento, numerosos expertos de la región y extrarregionales presentaron interesantes ponencias sobre argumentos técnicos, económicos, ambientales, financieros y sociales.

El evento tuvo como **objetivo general la presentación y discusión de los resultados y de las propuestas del referido proyecto.** A la vez que pretendió a fortalecer la toma de conciencia en favor del desarrollo de la geotermia en la Región, se trató de poner a disposición de los gobiernos de la región, a la luz de las experiencias del proyecto, **nuevos lineamientos de política y mecanismos legislativos e institucionales** que permitan fortalecer las capacidades nacionales de gestión energética en la perspectiva del desarrollo sustentable, a fin de superar las dificultades que experimenta el aprovechamiento de los recursos geotérmicos.

Asimismo, el Seminario buscó contribuir a una **mejor coordinación y unidad de propósitos entre las diferentes entidades** oficiales, internacionales, no gubernamentales y privadas involucradas en el tema, para dar nuevo impulso al mecanismo vital de los proyectos geotérmicos, es decir al "ciclo de **identificación - promoción - prefactibilidad - financiamiento - desarrollo**".

Los **objetivos específicos** del seminario fueron:

1. Presentar y analizar los resultados globales del proyecto (a nivel regional y sub-regional)
2. Analizar la situación específica de cada país (obstáculos, potencialidades, perspectivas reales)
3. Identificar acciones concretas para superar los obstáculos y el aprovechamiento de las potencialidades en cada país
4. Discutir objetivos y actividades del Programa Regional de Asistencia Técnica (PRAT)
5. Contribuir a una mejor coordinación entre los diferentes actores involucrados en el tema geotérmico, tomando como oportunidad de coordinación el valor sinérgico del PRAT
6. Analizar y evaluar las diferentes oportunidades de financiamiento ofrecidas por la cooperación internacional y los bancos multilaterales a los proyectos geotérmicos.

7. Identificar acciones concretas para apoyar la realización de proyectos-pilotos de alto valor estratégico y demostrativo en toda la región.
8. Identificar los posibles escenarios de desarrollo y las oportunidades ofrecidas por el sector geotérmico en América Latina a los inversionistas privados.

III. SINTESIS DE LAS DISCUSIONES SOBRE EL PROGRAMA REGIONAL DE ASISTENCIA TECNICA (PRAT)

De acuerdo al programa del Seminario (véase Anexo 1), durante el mismo se presentaron diversas ponencias, así como algunos casos nacionales que podrían ser ilustrativos para otros países de la región.

Por otro lado, se llevaron a cabo dos actividades de “discusión abierta”. La primera fue sobre: “*Objetivos Y Actividades Del Programa Regional De Asistencia Técnica (PRAT)*” y la segunda fue sobre las “*Conclusiones del Seminario y Recomendaciones para la realización del Programa Regional para el Fomento De la Geotermia*”

A continuación se presenta, en orden alfabético, una síntesis de las intervenciones de los participantes; se destacan solamente aquellos aspectos que resultan relevantes para la puesta en marcha del PRAT y para los fines del Proyecto CEPAL/Comisión Europea, estando las ponencias a disposición de quienes estén interesados en profundizar sobre el contenido de cada una de ellas. En el texto, se encuentran en negritas los temas y propuestas principales que han sido discutidos.

Eduardo Aguilera (Escuela Politécnica del Ejército (ESPE), Ecuador) identificó dos acciones de gran relevancia para el futuro de la geotermia cuales son la constitución del **Centro Regional de Promoción de la Geotermia** que debería tomar en cuenta la capacidad institucional existente en la región y el monitoreo de programas de asistencia técnica que pongan énfasis en la **capacitación en la gestión**, aspectos que por su trascendencia justificaban la realización de una segunda fase del Proyecto CEPAL/Unión Europea.

En relación a los **marcos regulatorios** coincidió con otros participantes en que sería importante introducir el concepto de “uso integral” de los recursos geotérmicos, ya que concentrarse en la generación geotermoeléctrica podría limitar inconvenientemente el aprovechamiento de los recursos disponibles.

Por otro lado, destacó la necesidad de contar con información sistematizada y actualizada en forma de un **Banco de Información Geotérmica** y en lo referente al Centro Regional de Promoción consideró que era interesante pero que su creación no debería concentrarse sólo en manos del sector privado. Al respecto, precisó que debía buscarse el apoyo de la cooperación internacional para “impulsar” el Centro así como de los centros de investigación existentes en los países de la región. Su posición fue que primero debería impulsarse el Centro y después buscar el concurso del sector privado.

Mike Allen (E&CO, Estados Unidos) manifestó que su institución estaba habilitada - además de interesada - en financiar proyectos demostrativos de fuentes nuevas y renovables de energía, indicando que la geotermia era una fuente con grandes potencialidades en América

Latina. Consideró viable la realización de un estudio de factibilidad de un **Fondo Geotérmico Regional**, orientado a facilitar las primeras fases de estudio y desarrollo de campos geotérmicos de tamaño mediano.¹

José Arriaga (Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Honduras) expresó que el **marco regulatorio** existente en el país era aplicable también para las fuentes renovables de energía. A su juicio, lo que se necesitaba en Honduras era un inventario de los recursos geotérmicos y la definición de la viabilidad económica y ambiental de los potenciales proyectos. Destacó en este sentido el papel que podría jugar, en materia de cooperación técnica, el **Centro Regional para la Promoción de la Geotermia** en lo relativo a los estudios técnicos y económicos, promoción de proyectos de inversión y formación de recursos humanos.

Manifestó también, que su gobierno había solicitado a la Comisión Europea, cooperación técnica para la realización de un estudio de viabilidad técnico-económico-ambiental de la geotermia indicando que la cooperación internacional era requerida para la preparación de un plan nacional, orientado a fomentar la inversión privada.

Francois Casana (Comisión Europea) expresó que - a su criterio - quedaba clara la conveniencia de involucrar al sector privado, ya que la cooperación internacional debería verse como complemento al esfuerzo nacional y con una función básicamente de promoción o de impulso inicial. Para ello resultaba imprescindible definir **marcos regulatorios** ágiles y atractivos a la inversión privada a fin de garantizar la estabilidad necesaria.

Dentro de este contexto, la cooperación internacional debería a su juicio concentrarse en fortalecer la **capacidad de gestión**. Destacó la importancia asignada al **Centro Regional de Promoción de la Geotermia** y al papel que en su impulso podrían jugar los organismos de la región (CEPAL, OLADE, Corporación Andina de Fomento (CAF), etc.) junto con la Comisión Europea, que ha cumplido un papel de gran trascendencia en la promoción de las fuentes renovables de energía y, en general, respecto de la sustentabilidad del sector energético regional mediante el apoyo a programas de uso eficiente de la energía.

De otra parte expresó que algunos de los proyectos piloto identificados en el PRAT podrían calificar para el financiamiento de algunos de los instrumentos que existen en la Unión Europea (Allinvest, European Community Investment Partner (ECIP), Banco Europeo de Inversiones (BEI,)) pero que el punto clave sería el apoyo y el compromiso del gobierno respectivo. Consideró de otra parte, que la idea de un **Fondo Geotérmico Regional** era muy interesante y sería evaluada en el marco de la segunda fase del proyecto CEPAL/CCE.

Byron Chilingua (Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)) manifestó que su institución apoya toda forma de cooperación en el sector. Agregó que la actividad relevante de

¹ : E&CO es una compañía internacional de servicios de energía con base en New Jersey, Estados Unidos cuyo patrocinante principal es la Rockefeller Foundation; actualmente E&CO está actuando como "trustee" para el manejo de 2 millones de dólares del MIF/BID, para la promoción de proyectos energéticos ambientalmente sostenible en América Latina.

OLADE en la actualidad constituye la promoción de proyectos de inversión y que sería interesante apoyar la realización de un inventario de oportunidades de inversión en el sector geotérmico. A su criterio, la idea de un **Centro Regional para la Promoción de la Geotermia** parecía interesante; sin embargo, debería profundizarse sobre sus objetivos, alcances y mecanismos de operación.

Aldo Fabris (Secretaría de Energía, Argentina) manifestó que el problema más importante de la geotermia estaba vinculado a sus costos. Agregó que no era suficiente mostrar casos exitosos a nivel técnico sino también a nivel económico, y que para ello sería útil un **Banco de Información Geotérmica**, tendiente a presentar las características técnicas y los resultados económicos de proyectos exitosos a nivel mundial. Esto ayudaría a visualizar los beneficios de la geotermia, apoyando además las decisiones políticas.

Karl Gawell (Geothermal Energy Association (GEA), Estados Unidos) expresó que el Gobierno de Estados Unidos - en relación a las decisiones ambientales de Kyoto '97 - estaría considerando una iniciativa financiera de 5 billones de dólares para las fuentes alternativas de energía; la acción estaría orientada primero a los Estados Unidos y posteriormente a los países en desarrollo. Confirmó la disponibilidad de la GEA para cooperar con CEPAL u otras instituciones regionales para el desarrollo acelerado de la geotermia en América Latina.²

Gerardo Hiriart (Comisión Federal de Electricidad (CFE,) México) indicó que la CFE veía con interés la idea de un **Centro Regional de Promoción de la Geotermia** y que las empresas regionales - como es el caso de México - que ya tienen un avance en la materia, podrían jugar un papel muy importante en su concepción y en la constitución de los respectivos mecanismos operacionales. Dentro de éstos podría considerarse, por ejemplo, módulos básicos de **capacitación en la gestión** y en los aspectos técnicos, que podrían realizarse en diversos países de la región, aspecto en que la contribución de OLADE podría ser muy relevante.

Pablo Morey (CENERGIA, Perú) expresó que el esfuerzo debería ser sinérgico a nivel regional, es decir, perseguir un óptimo resultado para el mayor número de países a través de un esfuerzo coordinado y simultáneo. A su juicio se requería apoyo financiero de la cooperación internacional para financiar estudios en áreas-pilotos. En este sentido, parecía interesante concentrar los recursos en un **Centro Regional de Promoción de la Geotermia**. Este debería: a) seleccionar proyectos pilotos que cumplieran una función demostrativa; b) divulgar las experiencias exitosas tanto dentro como fuera de América Latina; c) difundir las tecnologías disponibles; d) sistematizar las experiencias legislativas y las modalidades de contratación con el sector privado. En este sentido, destacó la ausencia de "marketing" en favor de la geotermia, problema que podría ser abordado por el Centro Regional.

Carlos Obregón (Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Costa Rica) indicó que existía una evidente diferencia entre la situación de América Central y la de América del Sur y

² La "Geothermal Energy Association" es el gremio oficial de la industria geotérmica estadounidense. Reúne alrededor de 50 empresas de bienes y servicios y está apoyada por el Departamento de Energía de Estados Unidos.

que la idea propuesta por los participantes de Argentina de un **Banco de Información Geotérmica** resultaría muy interesante y provechosa. Expresó además, que se necesitaba una información sistematizada y estructurada sobre “como se llega a la definición del precio de la geotermia, en los diferentes campos del mundo”. Agregó que habría que considerar la incorporación - en el banco de información - de datos sobre asuntos financieros y tipología de contratos.

También consideró prioritaria la asistencia técnica en la **capacitación en la gestión**; prueba de esto era que existían muchos proyectos en varias etapas de estudio pero muy pocos habían sido ejecutados. Habría que definir un mecanismo especializado que permitiera financiar la investigación y los estudios hasta su etapa final, con el objeto de obtener una confiabilidad técnico-económica de los proyectos. A su criterio - si los gobiernos llegaran a obtener dicha confiabilidad - no habrían obstáculos para que la inversión privada incursionara en la geotermia. Para estos efectos sería importante considerar un fondo de pre-inversión para la geotermia, posiblemente a nivel regional (**Fondo Geotérmico Regional**)

Desde su punto de vista, en el corto plazo era más importante sistematizar información de tipo técnico-económica (costos, precios, tipología de contratos, experiencias exitosas, etc.) que permitiría apoyar la preparación de términos de referencia de los contratos que requeriría la participación de la inversión privada, tarea en la que los organismos regionales podrían jugar un papel importante dejando, más bien para el mediano plazo, la idea de la creación de un **Centro Regional para la Promoción de la Geotermia**.

Julio Palma (Instituto Nacional de Electricidad (INDE), Guatemala) manifestó que Guatemala tuvo una ley específica para la geotermia pero que había sido derogada por la nueva Ley de Electricidad, lo que demandaba precisar las condiciones en que podrían desarrollarse otras aplicaciones de la geotermia. En general, argumentó en favor de un **marco regulatorio** específico para la geotermia ya que su no-existencia podría constituir un problema para la iniciativa privada, que requería contratos de largo plazo con incentivos a la inversión y sobre todo estabilidad jurídica. Por otro lado, indicó que hasta que no funcionara el mercado mayorista de electricidad no sería factible interesar a los inversionistas privados. Dentro de estas consideraciones expresó la conveniencia de concentrar las acciones de los organismos internacionales en la definición de los marcos regulatorios y en la **capacitación en la gestión** de los funcionarios nacionales.

Fernando Sánchez-Albavera (CEPAL) expresó que existían muchas ventanillas para el financiamiento de iniciativas privadas y que se requería sistematizar la información al respecto, con una labor de difusión sobre estas opciones, aspecto que requería de una adecuada coordinación entre las instituciones regionales e internacionales. En este sentido, destacó que podría ser interesante que dicha coordinación se concrete en la publicación de un manual operativo de las opciones de financiamiento disponibles para los países de la Región. Por otro lado, manifestó que - cualquiera sea la opción que escogiera cada país (proyectos públicos,

privados o mixtos) - lo que se necesitaba era un **marco regulatorio** que fijara las “reglas del juego” a los potenciales inversionistas.

En línea con el propósito de crear conciencia regional sobre la necesidad de legislar sobre la geotermia, propuso que en una segunda fase del proyecto podría considerarse la realización de un Seminario Interparlamentario sobre “Los marcos regulatorios para el desarrollo de la geotermia” aprovechando que ya existía una instancia parlamentaria de coordinación y de cooperación en materia energética en el contexto de la “Conferencia Interparlamentaria de Minería y Energía de América Latina” (CIME). Al respecto, expresó que se harían las coordinaciones del caso con el Senado de Colombia, encargado de la organización de la CIME 98, para que dicha Conferencia adopte una resolución en este sentido. Esta reunión “ad-hoc” para tratar sobre la regulación de la geotermia podría incluir aspectos tales como los siguientes: características de los regímenes para el aprovechamiento de los recursos (concesión, contrato administrativo etc), contratos de operación para el caso de proyectos de alta entalpía, cuestiones relativas al impacto ambiental e incentivos a la inversión entre otros aspectos.

En relación, al **Centro Regional para la Promoción de la Geotermia**, manifestó que - si bien éste podría ser promovido en el marco del PRAT realizando el correspondiente estudio de factibilidad - en su organización y manejo debería participar, desde un primer momento, el sector privado. Para ello sería conveniente divulgar en el momento oportuno los resultados del estudio de factibilidad e interesar a las empresas para que funcione como una especie de “centro de comercialización geotérmico”, que incluya entre sus actividades las de capacitación, difusión de tecnologías, asesoramiento en materia ambiental etc. Preciso que su posición respecto a que el sector privado juegue un papel protagónico no excluye la posibilidad de que intervengan como socios organismos regionales, entidades gubernamentales y del sector académico.

Oscar Tangelson (Secretaría de Minería, Argentina) expresó que se requería una máxima sinergia de esfuerzos para promover las fuentes renovables. Agregó que la tarea de la Secretaría era la de producir información de base (mapeo, identificación y evaluación del recurso, etc.) y que los grandes vacíos en el tema geotérmico eran a) la consistencia/transparencia de la información y b) la seguridad jurídica (es decir, un **marco regulatorio** claro y eficiente). Preciso que la asistencia técnica debería concentrarse en la **capacitación en la gestión**, ya que sus debilidades habrían provocado el fracaso de muchos proyectos. Dijo que se necesitaba estructurar un **Banco de Información Geotérmica**, orientado a facilitar la toma de decisiones. Para esto era importante aprovechar de la cooperación internacional - en particular de la CEPAL - así como de mecanismos de cooperación horizontal, aspectos en que la experiencia centroamericana y particularmente de México podrían ser muy útiles para los países de la región.

Waldo Tejada (Secretaría de Energía, Bolivia) manifestó que su gobierno tiene especial interés en el proyecto geotérmico de Laguna Colorada, que a su vez requería de dos acciones fundamentales: por un lado, la precisión de los aspectos regulatorios para garantizar la seguridad jurídica a los inversionistas; y por otro, apoyo en la negociación con los potenciales inversionistas e instituciones financieras, aspectos en los que sería muy importante la

cooperación de organismos internacionales así como la cooperación horizontal de los países de la región .

Marco Zambrano (Corporación Andina de Fomento) indicó que la CAF podría estar interesada en apoyar algunos de los proyectos-pilotos identificados en el PRAT. El financiamiento estaría condicionado a una evidente y sólida prioridad definida por los gobiernos interesados y a su factibilidad técnica y económica. Agregó que existiría la posibilidad de acceder a fondos no-reembolsables de ayuda de cooperación técnica que podrían contribuir al financiamiento de perfiles y estudios de prefactibilidad. Por otro lado, manifestó que la CAF podría apoyar la elaboración de un **Banco de Información Geotérmica** y la realización de seminarios o cursos de capacitación, siendo necesario que los gobiernos manifiesten su voluntad al respecto y presenten los proyectos correspondientes de acuerdo a las formas de operación de la CAF.

Ariel Zuñiga (Instituto Nicaragüense de Energía (INE), Nicaragua) manifestó que en el marco de las reformas energéticas que se han realizado en la región, el desarrollo de la geotermia había quedado en manos del sector privado; sin embargo, en muchos países, los avances habían sido realizados por empresas públicas y que no existían mecanismos expeditos para que los privados pudieran acceder a concesiones geotérmicas. Destacó que - de todas formas - el Estado debería cumplir un papel muy importante en materia de coordinación, regulación y promoción de las inversiones.

Insistió, consecuentemente, en que las acciones de cooperación técnica deberían concentrarse en la **capacitación en la gestión**, orientándolas de acuerdo a las respectivas realidades nacionales. Indicó, a manera de ejemplo, que el desarrollo de los proyectos Cosiguina y Omotepe necesitaban de un “empuje” técnico y principalmente financiero para llevar los estudios al máximo nivel de confiabilidad. Consideró positivamente la idea de un **Fondo Geotérmico Regional**, dedicado en apoyar financieramente las primeras fases de estudio y el desarrollo de campos geotérmicos de pequeño-mediano tamaño.

Respecto a la situación de la geotermia en Nicaragua informó que se encuentra en estudio un **marco regulatorio** específico que debería ser elaborado cuidadosamente, ya que - por ser la geotermia una fuente renovable de energía - se requería poner particular atención a la cuestión ambiental siendo necesario armonizarla con los criterios establecidos en la Ley del Medio Ambiente. En este sentido, destacó la importancia de una adecuada coordinación entre las entidades públicas que tienen mandatos y atribuciones en estas cuestiones.

Anexo 1**PROGRAMA DEL SEMINARIO****11 de noviembre**

MODERADOR: Enzo Ducci, Consultor Internacional CEPAL/CCE

09.30 - 10.00 **MARCO REGULATORIO PARA IMPULSAR EL DESARROLLO DE LA GEOTERMIA**
Fernando Sanchez-Albavera CEPAL

10.00 - 10.45 **PERSPECTIVAS DE LA COOPERACION INTRA-REGIONAL EN AMERICA LATINA**
Gustavo Cuellar, Consultor Internacional del proyecto CEPAL/CCE
Eduardo Aguilera (ESPE, Ecuador)

10:45 - 11:15 **Receso**

MODERADOR: Gustavo Cuellar, Consultor Internacional CEPAL/CCE

11:15 - 11.45 **EL PROBLEMA DE LA CAPACITACION Y DE LA DIFUSION**
Enzo Ducci, Consultor Internacional, proyecto Cepal/CCE

11:45 - 12:15 **LOS PEQUEÑOS DESARROLLOS ELECTRICOS DESCENTRALIZADOS: RESULTADOS, PROBLEMAS Y POTENCIALIDADES**
Gerardo Hiriart (CFE, Mexico)

12:15 - 12:45 **EXPERIENCIAS DE APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA GEOTERMIA**
John Lund (GeoHeat Center, USA)

12:45 - 14:30 **Receso**

MODERADOR: Fernando Sanchez-Albavera, CEPAL

14.30 - 15.00 **PERSPECTIVAS DEL "PROGRAMA REGIONAL DE ASISTENCIA TECNICA"**
Manlio Coviello , CEPAL

15.00 - 16.30 **DISCUSION DE LOS OBJETIVOS Y ACTIVIDADES DEL "PRAT"**
Mesa Redonda con intervencion de las delegaciones

16:30 - 17:00 *Receso*

17:00 - 17:45 **LOS PROYECTOS-PILOTOS: PROBLEMAS, POTENCIALIDADES Y PERSPECTIVAS**

Pablo Morey, CENERGIA, Perú
Luis Acosta, TRANSLINK, Argentina

12 de noviembre

MODERADOR: Manlio F. Coviello, CEPAL

09.30 - 10.00 **FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS: PERSPECTIVA DE LA UNION EUROPEA**

Patricio Diaz, Delegación de la Comisión Europea en Chile

10:00 - 10.30 **FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS: PERSPECTIVA DE LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS MULTILATERALES.**

Marcos Zambrano, CAF
Mary McLellan, IIEC/GEF

10:30 - 11:00 *Receso*

11:00 - 11:30 **FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS: PERSPECTIVA DEL SECTOR PRIVADO**

Mike Allen, ECO/IFREE

11:30 - 12.15 **PERSPECTIVA EMPRESARIAL PARA EL FUTURO DESARROLLO DE LA GEOTERMOCLECTRICIDAD EN AMERICA LATINA**

Guido Cappetti, ENEL, Italia
Karl Gawell, Geothermal Energy Association, USA

12.15 - 13.00 **PAPEL DEL ESTADO EN EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LAS FUENTES GEOTERMICAS**

Carlos Obregon, ICE, Costa Rica

13:00 - 14:30 *Receso*

MODERADOR: Fernando Sanchez-Albavera, CEPAL

14:30 - 16.00 **CONCLUSIONES DEL SEMINARIO Y RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL DE CEPAL PARA EL FOMENTO DE LA GEOTERMIA**

Anexo 2**PONENCIAS PRESENTADAS**

Abel H. Pesce, Servicio Geológico Minero Argentino, "Diagnóstico de la Región Sudamericana: La Situación Argentina"

Abel H. Pesce, Subsecretaría de Minería Argentina y Luis Acosta, Translink S.A., Argentina, "Los Proyectos Pilotos: Problemas, Potencialidades y Perspectivas"

Byron Chilibingua, Organización Latinoamericana de Energía, "Experiencias sobre Geotermia en América Latina y el Caribe"

Fernando Sánchez - Albavera, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, Chile, "Marcos Regulatorios para el Desarrollo de la Geotermia"

Gerardo Hiriart Le Bert, CFE de México, (fotocopias de las transparencias)

Julio Palma, Instituto Nacional de Electrificación, Guatemala, "Desarrollo Geotérmico en Guatemala"

Karl Gawell, Geothermal Energy Association of the United States, "Private Capital, Restructured Markets and Geothermal Energy in the Americas"

Marco Zambrano, Corporación Andina de Fomento, CAF, Venezuela, "Financiamiento de Proyectos: La Perspectiva de las Agencias Multilaterales"

Mike Allen, Energy House E&Co., United States, "Geothermal and Renewable Energy Financing Initiatives"

Zenon Delgadillo, Empresa Nacional de Electricidad S.A., ENDE, Bolivia, "Situación Actual de los Proyectos Geotérmicos en Bolivia"

Anexo 3**LISTA DE PARTICIPANTES**

Sr. Franco Rafael Aceituno
Coordinador Nacional Programa de Electrificación Rural y Energías Renovables
Comisión Nacional de Energía
Teatinos 120, Piso 7
Santiago, CHILE
Tel: (56-2) 3656800
Fax: (56-2) 3656888

Sr. Eduardo Aguilera
Director Proyectos
Campus Politécnico Santa Clara
Escuela Politécnica del Ejército
Sangolqui. ECUADOR
Teléfono: 334960
Fax: 334952

Senador Arturo Alessandri Besa
Comisión de Energía del Senado
Santiago, CHILE
Fax: 6726263

Sr. Michael Allen
Executive Director
E & CO
Energy House - 383 Franklin St., Bloomfield,
New Jersey 07003, ESTADOS UNIDOS
Tel: (201) 6809100
Fax: (201) 6808066

Embajador Vittorino Allocco
Jefe
Delegación de la Comisión Europea en Argentina
Ayacucho 1537
Casilla de correo 2892 1000 C Central
Buenos Aires, ARGENTINA
Tel: (54-1) 8053759
Fax: (54-1) 8011594

Sr. Errol Anderson
Chief Scientist
Design Power Genzl
2nd Floor, Cook St., P.O. Box 3935
Auckland, NUEVA ZELANDA
Tel: (649) 3779941
Fax: (649) 3779946

Sr. José Manuel Arriaga
Gerente General
Empresa Nacional de Energía Eléctrica
Apartado 99
Tegucigalpa, HONDURAS
Tel: (504) 380809
Fax: (504) 378173

Sr. Guido Cappetti
Ingeniero
ENEL
Via A. Pisano 120
Roma, ITALIA

Sr. Francois Casana
Funcionario Europeo
Comisión Europea
200 Rue de la Loi
1049 Bruselas, BELGICA
Tel: (322) 2951978
Fax: (322) 296 6282

Sr Gustavo Cuellar
Asesor Geotérmico
Vipsal 2065
P.O. Box 025364
Miami, Fl. 33102-5364. ESTADOS UNIDOS
Tel: (503) 2436617
Fax: (503) 2436617

Sr. Byron Chilibingua
Especialista en Energías Renovables
OLADE
Edificio OLADE, Avda. Occidental s/n, Sector San Carlos
Quito, ECUADOR
Tel: (5932) 539675
Fax: (5932) 539684

Sr. Zenón Delgadillo
Jefe del Proyecto Geotérmico Laguna Colorada
Empresa Nacional de Electricidad S.A. (ENDE)
Casilla Correo 565
Calle Colombia O-0655
Cochabamba, BOLIVIA

Sr. Enzo Ducci
Consultor de Proyecto CEPAL/ CEE
185 strada Cenina
Capolona AR, ITALIA
Tel: (39-575) 489694

Sr. Pablo Espinoza
Director, Ingeniero Mecánico
International Institute for Energy Conservation
Latin American Office
General Flores 150, Providencia
Santiago, CHILE
Tel: 2369232
Fax: 2369233

Sr. Aldo Fabris
Director de Investigación y Desarrollo
Secretaría de Energía la Nación
Hipólito Irigoyen 250
Buenos Aires, ARGENTINA
Tel: (541) 3498045
Fax: (541) 3498045

Sr. Karl Gawell
Executive Director
Geothermal Energy Association
122 C St. N.W., Suite 402
Washington D.C. 20001, ESTADOS UNIDOS
Tel: (202) 3832674
Fax: (202) 3832678

Sra. María Isabel González
Secretaria Ejecutiva
Comisión Nacional de Energía
Teatinos 120, Piso 7
Santiago - CHILE
Tel: 3656800
Fax: 6956404

Sr. Stephen Hall
Consultor Independiente
Santiago, CHILE
Tel: 2750134

Sr. Gerardo Hiriart
Gerente
Comisión Federal de Energía de México
Apartado 7-31
Casilla Postal 58252
Morelia Mich.
MEXICO
Tel: (43) 143023
Fax: (43) 146206

Sr. Alejandro Jadresic
Ministro Presidente
Comisión Nacional de Energía
Teatinos 120, Piso 7
Santiago, CHILE
Fax: 6956404

Sr. John W. Lund
Civil Engineer
Geo-Heat Center
Oregon Institute of Technology
Klamath Falls
Oregon 97601, ESTADOS UNIDOS
Tel: (541) 8851750
Fax: (541) 8851754

Sr. Wolfgang Lutz
Director Experto Independiente
Laugeraarseweg 181, 2461 GX Ter Aar
AES Enstrad, PAISES BAJOS
Tel: (31 172) 605803
Fax: (31 172) 603911

Sra. Ann Mckinney
Directora de Desarrollo Internacional
Asociación de Energía Geotérmica de USA
122 C St. NW
Washington D.C. 20001, ESTADOS UNIDOS
Tel: (202) 3832553
Fax: (202) 3832678

Sra.. Mary McLellan
International Institute for Energy Conservation
Santiago, CHILE
Tel: 2460659

Sra. Fabienne Manet
Marketing Manager
Gec Alstom
141 Rue Rateau
93126 La Courneuve,
Paris, FRANCIA
Tel: (33-149) 924249
Fax: (33-149) 924239

Sr. Pablo Morey
Economista, Gerente General
CENERGIA
César Vallejo 272
Lima 14, PERU
Tel: (511) 4706550
Fax: (511) 4706786

Sr. Carlos Obregón
Subgerente Desarrollo Energía
Instituto Costarricense de Electricidad
Oficinas centrales ICE
Apartado 10032-1000
San José, Costa Rica
Tel: (506) 2207484
Fax: (506) 2965606

Sr. Julio Palma
Jefe de Unidad Desarrollo Geotérmico
Instituto Nacional de Electricidad
7a. Avenida 2-29, Zona 9
Ciudad de Guatemala, Guatemala
Tel: 334 5036
Fax: 334 5036

Sr. Abel Pesce
Jefe Departamento Geotermia
Servicio Geológico Minero Argentino
Av. Julio A. Roca 651, piso 8, sector 10
Buenos Aires, ARGENTINA
Tel: (54-1) 3493113 - 3493162
Fax: (54-1) 3493155

Sr. Juan Rojas
Geólogo
Departamento Exploraciones
ENAP
Ahumada 341
Santiago, CHILE
Tef: 280 3354
Fax: 638 0164

Sr. Ramón Sierra Z.
Ingeniero Civil
Translink
Av. Belgrano, General Cerri
Buenos Aires, ARGENTINA
Tel: 840044
Fax: 840044

Sr. Oscar Tangelson
Jefe Gabinete
Subsecretaría de Minería
Julio A. Roca 651, piso 2
Buenos Aires, ARGENTINA
Tel: 349-3163
Fax: 349-3177

Sr. Waldo Tejada Campero
Sub-Secretario de Energía
Av. Santa Cruz esq. Oruro
Edif. Comunicaciones, piso 12
La Paz, BOLIVIA
Tel: (591-2) 314268
Fax: (591-2) 314268

Mr. Ami Yarimi
Director for Latin America
Ormat International Inc.
980 Greg Street
Sparks, Nevada 89431-6039
U.S.A.
Tel: (702) 3569029
Fax: (702) 3569093

Sr. Marco A. Zambrano
Ejecutivo Principal de la Oficina de Desarrollo Sostenible
Corporación Andina de Fomento, CAF
Av. Luis Roche y 1va. tr Altamira, Torre CAF
Caracas, VENEZUELA
Tel: (582) 2092207
Fax: (582) 2092394

Sr. Ariel Zuñiga
Gerente Recursos Geotérmicos
Instituto Nicaraguense de Energía (INE)
Edificio Patronia, piso 4
Managua, NICARAGUA
Tel: (505) 2281-142
Fax: (505) 2282-049

SECRETARÍA

Sr. Reynaldo Bajraj
Secretario Ejecutivo Adjunto
CEPAL
Av. Dag Hammarskjold s/n
Casilla 179-D
Santiago - CHILE
Tel: (56-2) 210 2556
Fax: (56-2) 208 0252

Sra. Helga Hoffmann
Directora
División de Medio Ambiente y Desarrollo
CEPAL
Av. Dag Hammarskjold s/n
Casilla 179-D
Santiago - CHILE
Tel: (56-2) 210 2307
Fax: (56-2) 208 0252

Sr. Axel Dourojeanni
Director Adjunto
División de Medio Ambiente y Desarrollo
CEPAL
Av. Dag Hammarskjold s/n
Casilla 179-D
Santiago - CHILE
Tel: (56-2) 210 2248
Fax: (56-2) 208 0252

Sr. Fernando Sánchez Albavera
Asesor Regional en Energía y Minería
División de Medio Ambiente y Desarrollo
CEPAL
Av. Dag Hammarskjöld s/n
Casilla 179-D
Santiago - CHILE
Tel: (56-2) 210 2208
Fax: (56-2) 208 0252
Email: fsanchez@eclac.cl

Sr. Manlio Coviello
Experto Asociado
División de Medio Ambiente y Desarrollo
CEPAL
Av. Dag Hammarskjöld s/n
Casilla 179-D, Santiago - CHILE
Tel: (56-2) 210 2470
Fax: (56-2) 208 0252
Email: mcoviello@eclac.cl