



***Misión de una
delegación
Francesa en
visita a Costa
Rica sobre el
tema de la
integración
ambiental de los
proyectos
geotérmicos***

Informe de misión
Del 22 al 26 de setiembre del 2014

Redactores: ADEME y los
integrantes de la delegación
Octubre 2014

Volet 1 – T.1.1.b

Sinopsis

El Departamento de Redes y de Energías Renovables (**SRER**) de la ADEME envió a Costa Rica, del 22 al 26 de setiembre del 2014, una misión de estudio en el marco del proyecto INTERREG Geotermia en el Caribe fase 2, dirigido por la Región de GUADALUPE.

La delegación Francesa constituida por la ADEME, buscaba reunirse con los principales actores costarricenses involucrados en el desarrollo de la geotermia para intercambiar ideas sobre su experiencia, sus opiniones y sus posiciones, ya que Costa Rica inició desde el principio de los años 2000 una labor ejemplar relativa a la integración ambiental de sus proyectos de plantas geotérmicas (la geotermia representa cerca del 15% de la combinación eléctrica del país) y en vista de que desde hace varios años, se inició un debate sobre la conveniencia de autorizar o no el acceso de la geotermia a los parques nacionales.

La finalidad de tales reuniones para la delegación Francesa, era integrar los aprendizajes obtenidos de la experiencia costarricense dentro de una guía que está siendo redactada, sobre la integración ambiental de los proyectos geotérmicos en un contexto tropical y/o insular (etapa 1.1 del proyecto INTERREG Geotermia Caribe fase 2).

La misión se llevó a cabo en dos partes: las jornadas del lunes 22 al jueves 25 de setiembre se destinaron a reuniones en la capital, San José, y el fin de semana a las visitas de campo (visita a las plantas de Miravalles y de Las Pailas II, situadas en la región de Guanacaste al noroeste de Costa Rica, cerca de la ciudad de Liberia).

La delegación se reunió con numerosos interlocutores: el Instituto Costarricense de Electricidad (**ICE**), el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (**SINAC**), empresas consultoras (**CLC Ingenieros asociados**, **CDG Environmental Advisors**), ONGs (**INBio**, **Asociación Internacional Conservancy**), una asociación ecologista (**Bandera Ecologista**), la Secretaría Técnica Ambiental Nacional (**SETENA**) – que es una dependencia del Ministerio de Ambiente -, una abogada y ex diputada, especialista en derecho ambiental (**Emilia Rodríguez**).

También se llevaron a cabo reuniones con el señor **Presidente de la Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa** así como con el señor **Ministro de Ambiente y Energía** y con la señora **Viceministra de Energía**.

La organización de la misión se efectuó con el apoyo de la **Embajada de Francia** en Costa Rica y con la ayuda de los **Servicios Económicos franceses para Centroamérica**, basados en Guatemala.

∞ ∞ ∞ ∞ ∞

La delegación apreció particularmente la disponibilidad y la simplicidad con que fue recibida por todos los interlocutores costarricenses.

Los intercambios de ideas fueron ricos y fructíferos. Le permitieron a la delegación recoger numerosas informaciones, que serán de gran utilidad para la redacción de la guía, y para dar a conocer a los actores costarricenses la experiencia Francesa adquirida en materia de geotermia y en general, sobre las políticas implementadas en Francia en el campo de la energía y del ambiente.

Entre los puntos esenciales a recordar figuran:

- Como lo señaló el Presidente de la Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa, « para llevar a cabo *un proyecto de geotermia, el operador deberá trabajar con la población, que debe ser consultada y a la que debe asociarse mediante un proceso participativo, lo más cerca posible de su inicio. La experiencia muestra que esa es la única manera de hacerlo para que funcione*».
- Este punto de vista era justamente el de la Delegación Francesa antes de su viaje a Costa Rica en relación con la aceptabilidad de los proyectos.
- Le debate iniciado en Costa Rica desde hace varios años sobre la posibilidad de explotar la geotermia en los parques, es rico y difícil. Los puntos de vista expresados a favor o en contra, son todos aceptables. Deben realizarse esfuerzos relativos a la integración ambiental de los proyectos, asociando a ellos a todos los actores, ya que esta es probablemente la única vía de consenso posible.
 - El desarrollo de las energías renovables solamente puede tener validez cuando se acompaña de una política activa y eficaz de eficiencia energética.
 - En este sentido, el Ministerio de Ambiente de Costa Rica se mostró particularmente interesado por la política llevada a cabo en Francia en los campos del manejo y de la eficiencia energética; se evocó la posibilidad eventual de firmar un acuerdo de cooperación entre Francia y Costa Rica en el campo del ambiente y de la energía (Costa Rica ya tiene acuerdos de colaboración con otros países).
 - Asimismo, el Ministerio mostró gran interés por la experiencia francesa y por sus logros en el campo de las aplicaciones geotérmicas de baja entalpía (producción de calor geotérmico); propuso que Francia aporte su contribución en el marco del taller regional que se llevará a cabo durante el 1^{er} semestre del 2015 en Guanacaste. El Ministerio propondrá la participación de Francia al Comité organizador.
 - La ADEME propuso por su parte que Costa Rica sea el país invitado al seminario de transferencia de conocimientos del proyecto *Interreg Geotermia Caribe Fase 2* en junio del 2015, que se realizará en la isla de Guadalupe (seminario de negocios sobre las diferentes facetas del montaje de un proyecto de geotermia cuyo público serán, previsiblemente, los países del Caribe).
 - La posibilidad de una asociación entre el ICE y Francia (tal vez a través de la ADEME) para facilitar los intercambios sobre el tema de la geotermia (intercambio de datos, capacitación de ingenieros) también fue contemplada.
 - En cuanto a la redacción de la guía, los elementos de apoyo (informes, textos legislativos, brochures, etc.) que fueron puestos a la disposición de la Delegación serán de gran utilidad. Además, la Setena propuso revisar la versión en español del proyecto de la guía antes de su edición.

Agradecimientos

El éxito de la misión fue posible gracias a la participación de varias personas:

Martin De Bechillon de la empresa Teranov por la organización previa de la misión;

Désirée Segovia, intérprete, quien facilitó los intercambios con gran profesionalismo;

Margaux Castelneau y Bruno Margueritte de la Embajada de Francia por su presencia con la delegación y por su misión de facilitadores;

Marc Legouy, Jefe del Servicio Económico para América Central y Marcella Laparra, agregada sectorial, por los contactos realizados con diferentes actores con quienes se reunió la delegación.

Finalmente, la delegación agradece profundamente al señor Embajador por su acogida y por el interés que brindó a la misión.

Indice

Sinopsis	2
Presentación de la misión	5
Contexto Energético de Costa Rica	5
Presentación del proyecto Interreg Geotermia Caribe II	5
Organización de la misión	6
Desarrollo de la misión	7
Informe de las reuniones y de los intercambios durante la semana	Erreur ! Signet non défini.
Lunes 22 de setiembre.....	8
ICE, reunión técnica	8
Reunión con el Presidente Ejecutivo del ICE.....	12
Sistema Nacional de Areas de Conservación SINAC.....	14
Martes 23 de setiembre	15
CLC Ingenieros Asociados	15
INBio	16
CDG Ambiental Advisor.....	17
Miércoles 24 de setiembre	19
Asamblea Legislativa	19
International Conservancy.....	20
Asociaciones Egologistas.....	Erreur ! Signet non défini.
Jueves 25 de setiembre	22
SETENA	22
Ministerio de Ambiente - MINAE	24
Viernes 26 de setiembre.....	26
Reunión con el ICE en Miravalles	26
Visita a Miravalles	28
Visita a Las Pailas II.....	32
Reunión con la ex diputada Emilia Rodriguez	37
Anexos	38
Anexo 1 : Programa detallado.....	38
Anexo 2 : Ficha Técnica Ambiental	41

Presentación de la misión

La Agencia para el Ambiente y el Manejo de la Energía (ADEME) llevó a cabo, en el marco del proyecto **INTERREG Geotermia Caribe Fase 2**, una misión de estudio en Costa Rica con el fin de reunirse con los principales actores relacionados con el desarrollo de la geotermia.

Costa Rica inició, desde hace varios años, una gestión ejemplar relativa a la integración ambiental de sus proyectos de plantas geotérmicas y la ADEME estaba interesada en integrar las principales enseñanzas obtenidas por esa gestión dentro de una guía que debe redactar, relativa a la integración ambiental de los proyectos geotérmicos.

Contexto Energético de Costa Rica

Pionera en materia de gestión ambiental, Costa Rica ha implementado una política decidida de protección del ambiente. Es así como ha desarrollado una estrategia nacional para el cambio climático cuyo objetivo principal consiste en alcanzar el índice de carbono neutro en el 2021.

Costa Rica está a la cabeza en varios campos:

- Programa REDD (lucha contra la deforestación y la degradación de los bosques).
- Los PSA (pagos de servicios ambientales). Durante los últimos veinte años, el 10% del territorio ha sido objeto de programas de reforestación. La cobertura de bosques, que representa un 52% de la superficie del país, podría ampliarse al 58%.
- La protección y la conservación de la biodiversidad: un 26% del territorio nacional son áreas protegidas, la mitad de las cuales son parques nacionales. El país abriga a más del 5% de la biodiversidad mundial.
- El desarrollo de las energías renovables: aproximadamente un **94% de la producción de electricidad proviene de la energía hidroeléctrica, geotérmica y eólica.**

La energía geotérmica se desarrolló entre los años 70 y 80 cuando Costa Rica comenzó a buscar una energía propia e independiente con relación al clima. La energía geotérmica es una energía de base que permite cubrir principalmente los picos de consumo. Los primeros estudios relativos al potencial de Miravalles se llevaron a cabo en los años 70 y las primeras perforaciones datan del final de la década de los 70. La primera unidad de producción en Miravalles se inauguró en 1994. Desde el inicio de la década del 2000, se inició una gestión ejemplar relativa a la integración ambiental de los proyectos de geotermia. Por otra parte, un debate se lleva a cabo desde hace algunos años con miras a decidir si se autoriza o no el acceso de la geotermia a los parques nacionales, que son numerosos en Costa Rica, y en cuyo territorio están presentes los principales nuevos recursos geotérmicos válidos para la producción de electricidad.

Una ficha técnica sobre el tema del ambiente, redactada por la Embajada de Francia en Costa Rica, se anexa a este informe.

Presentación del proyecto Interreg Geotermia Caribe II

Iniciado a finales del 2012 en el marco del programa europeo «**Interreg IV Espace Caraïbe**», este proyecto concierne a las Regiones de Guadalupe y Martinica, y a la ADEME. Asocia a otros actores públicos (AFD, CDC, BRGM), a un socio privado (Electricidad de Estrasburgo) y al Gobierno de Dominica.

Con una duración de 3 años, el proyecto busca preparar las condiciones necesarias para la implementación de un programa caribeño de desarrollo de la geotermia en favor de lo que se conoce como el Arco de las Antillas Menores, mediante la **creación de herramientas** (redacción de una guía de buenas prácticas ambientales para el desarrollo de proyectos, términos de referencia para un estudio de pre factibilidad ambiental, definición de programas de manejo de energía (MDE) y de geotermia, establecimiento de un fondo de cobertura de riesgo minero y de financiamiento de la fase inicial de los proyectos, implementación a título de ejemplo, de un estado inicial del ambiente en Dominica, realización de encuestas de opinión sobre la percepción de la geotermia, elaboración de herramientas de comunicación, etc.).

El plan subraya la importancia del desarrollo de proyectos dentro de un marco de excelencia ambiental, con el objetivo a mediano plazo, de proponer un sello de calidad internacional para ello.

La guía que se redactará deberá abordar todas las facetas de la evaluación ambiental de un proyecto de producción de electricidad geotérmica (desde impactos físicos sobre el medio hasta la concertación con las poblaciones aledañas). Esta guía será publicada en tres idiomas (francés, inglés y español), y tendrá una amplia difusión.

Organización de la misión

En el marco de su contrato de asistencia técnica a la ADEME, Teranov fue encargada de organizar la misión.

Teranov seleccionó a un cierto número de actores costarricenses del campo de la geotermia y/o del ambiente, luego las citas se hicieron con la ayuda de la Embajada de Francia en Costa Rica y del Servicio Económico para América Central basado en Guatemala.

El objetivo fijado por la ADEME a Teranov era lograr reuniones con todos los interlocutores costarricenses relacionados con el desarrollo de proyectos de geotermia (Productor de electricidad, Empresas Consultoras, Juristas, Servicios Estatales, Asociaciones ambientales, funcionarios electos).

Un primer contacto en enero del 2014 con el Servicio Económico, permitió definir las grandes líneas de la organización de la misión. Seguidamente, conjuntamente entre la ADEME y el Servicio Económico, se decidió posponer la misión, que inicialmente estaba prevista para mayo del 2014, para el mes de setiembre del 2014. Además, se acordó con la ADEME que el Servicio Económico comenzaría a hacer las citas 3 semanas antes la llegada de la misión, conforme a los procedimientos locales.

Una intérprete hispano-francesa (Désirée Segovia, dessegovia@gmail.com), contratada por la ADEME, permitió facilitar las conversaciones con los diferentes interlocutores.

Embajada de Francia en Costa Rica

- Jean Baptiste CHAUVIN, Embajador de Francia en Costa Rica
- Bruno MARGUERITTE, Primer Consejero
- Margaux CASTELNAU, Encargada de la misión económica
- Caroline SAKAEL, Agregada sectorial

Servicio Económico para América Central en Guatemala :

- Marc LEGOUY Consejero Económico y Comercial
- Marcela LAPARRA, Agregada sectorial

Delegación Francesa

Además de la ADEME y de Teranov, la Delegación Francesa estuvo integrada por un representante de cada una de las dos empresas consultoras encargadas de la redacción de la guía (CFG Services y Biotope), así como por una representante de Energía de Martinica (institución pública creada recientemente y encargada de desarrollar en Martinica proyectos relacionados con las energías renovables).

Nombre	Función	Entidad
Philippe LAPLAIGE	Co-responsable de la misión Ingeniero experto en geotermia	ADEME
Mila GALIANO	Co-Responsable de la misión Ingeniera a cargo de la energía eólica y de la integración ambiental de las Energías Renovables	ADEME
Patrice GROUZARD	Responsable de comunicación nacional, Construcción y energías renovables	ADEME
Hervé TRAINÉAU	Geólogo	CFG Services
Delphine GONCALVES	Ingeniera ambientalista	Biotope
Elodie NAULEAU	Encargada de estudios de geotermia	Energía de Martinica
Martin DE BÉCHILLON	Geólogo, Encargado de la organización de la misión	TERANOV

Los actores costarricenses visitados:

- ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) ;
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación) ;
- CLC Ingenieros Asociados (Consultores) ;
- INBIO (Instituto de la biodiversidad) ;
- CDG Environmental Advisors (Consultores) ;
- Asamblea Legislativa y Comisión de Ambiente ;
- Asociación International Conservancy;
- Asociaciones ecologistas (Bandera Ecologista, FECON) ;
- SETENA (Secretaría Técnica Nacional para el Ambiente) ;
- MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía) ;
- Emilia Rodríguez (Abogada y ex diputada).

Desarrollo de la misión

La misión se llevó a cabo del 22 al 26 de setiembre.

Las jornadas del lunes 22 al jueves 25 de setiembre se dedicaron a reuniones en la capital San José. Durante la jornada del 26 de setiembre se realizaron visitas de campo, visitando las plantas de Miravalles y de Las Pailas II situadas en la región de Guanacaste, cerca de la ciudad de Liberia (ver mapa). El programa detallado se anexa al informe.



Informe de las reuniones e intercambios sostenidos durante la semana

Lunes 22 de setiembre por la mañana

ICE, reunión técnica

ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) es la compañía nacional de electricidad. Ella tiene el monopolio. Es la encargada de desarrollar los proyectos de geotermia.

Participantes en la reunión por parte del ICE:

Nombre	Función	E-mail
Elizabeth UMAÑA	Coordinadora de la División de Relaciones Internacionales – División de Comunicación	eumana@ice.go.cr
Jorge VALVERDE	Departamento de Ingeniería y Desarrollo	jvalverde@ice.go.cr
Carlos Roberto RODRIGUEZ MEZA		CRodriguezM@ice.go.cr
Anna Victoria CUBILLO ARAYA	Departamento de Gestión Ambiental del Sitio de Miravalles	acubilloa@ice.go.cr
Silvia GUTIERREZ MENA	Encargada de Relaciones Internacionales - Dirección de Comunicación – Presidencia Ejecutiva	SGutierrezMe@ice.go.cr
Eddy SÁNCHEZ RIVERA	Director de la División de Geotermia	esanchezr@ice.go.cr

Documentos suministrados:

- Informe sobre la política ambiental del sector eléctrico en el ICE
- Informe sobre las recomendaciones ambientales en el sector de electricidad en el ICE
- Código Minero (CÓDIGO DE MINERÍA – ley 6797)
- Ley forestal (LEY FORESTAL, ley 7575)
- Ley de creación del ICE (ley 449)
- Presentaciones en Power Point realizadas durante la reunión
- Desplegable explicativo de la energía geotérmica (su explotación y sus ventajas)
- Ficha de información sobre la experiencia del ICE en la explotación de la geotermia y el respeto al ambiente
- CD con películas sobre la geotermia

Puntos principales:

- Posibilidad de pensar en una cooperación o en un acuerdo entre el ICE y Francia (a través de la ADEME) para facilitar los intercambios sobre el tema de la geotermia (intercambio de informaciones, capacitación de ingenieros)
- Posibilidad de participación de Francia en el taller regional sobre la geotermia que tendrá lugar durante el 1^{er} semestre del 2015 en la región de Guanacaste (propuesta del ICE)

- Propuesta de participación de Costa Rica en el seminario de transferencia de conocimientos del proyecto *Interreg Geotermia Caribe Fase II* que se llevará a cabo en Guadalupe en junio del 2015 (propuesta de la ADEME).

Resumen de la reunión

La reunión dio lugar a varias presentaciones por parte del ICE (presentación general del ICE y de sus grandes sectores de actividad, presentación de la actividad geotérmica, presentación de las actividades de investigación y desarrollo, presentación del marco legal ambiental, presentación de la gestión ambiental de la planta geotérmica de Miravalles), así como de la ADEME (objeto de la misión, presentación de la ADEME, presentación del proyecto INTERREG Geotermia Caribe fase 2).

Cada una de las presentaciones generó discusiones que permitieron a ambas partes conocerse mejor.

- **Introducción por parte del ICE**

Presentación de introducción realizada por Elizabeth UMANA. El ICE procede a realizar investigaciones sobre la geotermia y sobre el potencial geotérmico, una vez que se identifica dicho potencial y que se consigue financiamiento, el ICE procede al diseño y a la realización de estudios de impacto ambiental. Los estudios se someten a SETENA (antes y después de la construcción); que es el organismo encargado de la aprobación de los proyectos ambientales en Costa Rica.

Según Elizabeth UMAÑA, el desarrollo de la geotermia en Costa Rica data de hace 20 años. Actualmente dos nuevos proyectos están en curso: una ampliación de la planta de las Pailas que se encuentra en estudio, y una nueva planta que está prevista para el 2016 (**Borinquen**). La SETENA aprobó el proyecto que se construirá con fondos japoneses.

Discusión sobre la ley orgánica del ambiente y la SETENA – legislación que contempla 14 aspectos muy generales, e impone el marco de acción, que puede ser muy amplio. Esta ley fue aprobada esencialmente para contrarrestar los efectos de las construcciones. Un primer equipo se encarga de la construcción de la planta y otro equipo se encarga de dar seguimiento durante la ejecución.

Presentación del departamento de investigación y desarrollo: Metrología, automatización y modernización de las plantas, centro de investigación sobre la corrosión y la energía no tradicional. El ICE desea promover nuevas tecnologías en el futuro (energía solar, biomasa y otras aplicaciones de energías renovables). Al ICE le interesa establecer plantas de baja entalpía (producción de calor geotérmico).

- **Rewan MENESES : Presentación general del ICE**

Explicación del contexto y del sistema eléctrico nacional – esencialmente basado en energías renovables. En el 2013, un 99,4% de la electricidad se produjo con energías renovables. Las regiones que aún no tienen servicios eléctricos se alimentan mediante sistemas solares. El nivel de la demanda es de 1 600 MW (se trata de un sistema pequeño pero es el más importante de Centroamérica). El ICE se encarga de la generación, de la transmisión y de la distribución. En lo referente a la transmisión, el ICE es el único operador. La capacidad instalada para la producción de electricidad es de 2 700 MW con una generación anual de 10 000 GWh. El parque de generación integra la hidroelectricidad, la eólica, la geotermia, la biomasa y el ICE comienza a desarrollar la energía solar. La generación distribuida es importante, la capacidad instalada total es de 2 731 MW con participación del sector privado en la generación. 43 MW de Biomasa han sido instalados a

partir de los desechos de la caña de azúcar. Para la energía solar fotovoltaica, se ha definido el recurso, y hay un estudio de factibilidad para un proyecto de 6 MW. (Ver presentación en el ANEXO 1A).

Discusiones

Pregunta: ¿Investigación y desarrollo en los estudios de impacto ambiental?

De acuerdo con el ICE, la preparación de todos los estudios de impacto ambiental implica la realización de nuevas investigaciones. Los casos y los parámetros varían enormemente en función de los sitios. SETENA evalúa los diferentes estudios (se estudian 14 aspectos). Los aspectos obligatorios indispensables son la prevención y la compensación. De acuerdo con Eddy SANCHEZ, la SETENA provee una guía estándar que no es específica para cada proyecto; los proyectos de geotermia son particulares y complejos, desde las etapas de pre factibilidad, de factibilidad y de implementación de obras complejas. A su juicio, la investigación y el desarrollo son necesarios para poder llevar a cabo los proyectos en forma responsable.

Pregunta: ¿De acuerdo con su experiencia, en razón de las perforaciones, la geotermia causa problemas más complicados que las otras fuentes de energía?

El ICE tuvo una mala experiencia al principio de la geotermia, pero el impacto ambiental de la geotermia es mínimo. Lo que existe son malas prácticas de perforación. La geotermia es el sistema menos contaminante después de la energía eléctrica. Según Hervé TRINEAU, la fase de perforación es una de las etapas que mayores problemas causan desde el punto de vista ambiental. Eddy SANCHEZ señala que desde que se realizan perforaciones en Costa Rica, la investigación y el desarrollo han generado prácticas que tienen un impacto ambiental mucho menor en comparación con las perforaciones realizadas por compañías extranjeras.

- **Eddy SANCHEZ: Presentación de la geotermia en Costa Rica.**

Presentación de las plantas Geotérmicas de Miravalles. El modelo energético de Costa Rica está basado en energías renovables (+ del 90%). Los primeros proyectos geotérmicos aparecen en 1994. La geotermia es una energía de base puesto que no se ve afectada por los cambios climáticos. Con un 8% de la capacidad instalada total, contribuye en un 14% a la ecuación energética. No todas las energías pueden incluirse en un modelo puesto que hay que equilibrarlas para evitar un crecimiento desproporcionado.

Planta de Miravalles (5 unidades con una capacidad total instalada de 163,5 MW): Este sitio de explotación ocupa zonas con antiguos potreros abandonados. El ICE cambió la estrategia de perforación; las primeras perforaciones se efectuaban mediante pozos verticales, con una plaza de perforación por cada pozo. Hoy en día, varios pozos desviados se perforan a partir de una única plaza.

Planta de Las Pailas (42 MW con diferentes tecnologías: Binaria ORC y Flash): tres plazas de perforación de producción y tres plazas de perforación en superficie (una sola plaza para varios pozos), los costos de construcción y de mantenimiento, así como los costos de entubado.

Nuevo proyecto Borinquen con 110 MW adicionales.

- **Philippe LAPLAIGE : Presentación de la ADEME**

- Presentación general de la ADEME + Presentación del proyecto INTERREG Geotermia Caribe 2
- Discusión sobre la rentabilidad de los proyectos de baja entalpía, fondos de garantía, etc.
- Informe sobre la experiencia adquirida con la instalación de la planta de Bouillante (**Hervé Traineau**): Discusión sobre la situación de Bouillante, aceptación social.

Discusiones

<u>Preguntas de la delegación al ICE</u>	<u>Respuesta del ICE</u>
¿Cuáles son las contrapartes extranjeras del ICE?	Tienen consultores italianos, los norteamericanos USA GTMAX y japoneses
¿Hay equipos franceses, o han recibido la visita de algún equipo francés?	No. No hay equipos franceses en Costa Rica. Para Las Pailas, una empresa francesa de geotermia y tres empresas japonesas participaron en la licitación.
Si sólo trabajan en la perforación y en la explotación de la reserva, ¿cómo se forman los ingenieros/perforadores del ICE? ¿En Costa Rica o fuera?	El ICE ya posee un equipo encargado de la prospección, del desarrollo incluyendo las perforaciones, y de la explotación comercial. Es un proceso de formación que ha durado 25 años. Al principio, los ingenieros se capacitaban en Islandia o en Japón. Se trataba de formaciones básicas, que ya no son necesarias. Ahora son ellos quienes capacitan a sus equipos en el sitio.
¿Estaría el ICE dispuesto a colaborar recibiendo a ingenieros franceses para capacitarlos en sus plantas? Se hace la misma pregunta en lo referente al campo ambiental.	Estarían dispuestos a abrir sus plantas a pasantías. Tiene acuerdos con organismos que desarrollan la investigación en temas ambientales (por ejemplo: el ICE firmará próximamente un acuerdo con un laboratorio para conocer el efecto del ruido producido por las perforaciones en las cercanías de los bosques.

Elemento de discusión importante

La aceptación social debe tomarse en cuenta durante la etapa de perforación, pues es un peso importante que puede conllevar la paralización definitiva del proyecto.

Lunes 22 de setiembre al principio de la tarde

Reunión con el Gerente General del ICE

Participantes por el ICE :

Nombre	Función	E-mail
Martín VINDAS GARITA	Gerente General	MVindas@ice.go.cr
Elizabeth UMAÑA	Coordinadora de la División de Relaciones Internacionales – División de Comunicación	eumana@ice.go.cr
Hartman GUIDO SEQUEIRA	Business management – Geothermal resources Division	hguido@ice.go.cr
Silvia GUTIERREZ MENA	Encargada de Relaciones Internacionales - Dirección de Comunicación – Presidencia Ejecutiva	SGutierrezMe@ice.go.cr
Elbert DURAN	Director de Comunicación	efduran@ice.go.cr
Jean Baptiste CHAUVIN	Embajador de Francia en Costa Rica	jean-baptiste.chauvin@diplomatie.gouv.fr

Puntos principales:

- El Gerente General Martín Vindas, manifiesta su interés por el proyecto de fondos de garantía GEODEEP presentado por la ADEME y por su utilización en financiaciones previstas para proyectos de exportación y en la zona caribeña, entre los cuales figura el proyecto de Dominica.
- Elizabeth UMAÑA recuerda que se puede firmar un acuerdo amplio de cooperación entre el ICE y Francia (que podría ser por medio de la ADEME).
- Elbert DURAN explica que el año próximo, la actividad del ICE será más importante con la implementación de las nuevas plantas geotérmicas. Señala que la estrategia de comunicación del ICE se dirige a todos los públicos y que está en vías de realización una nueva película sobre la geotermia.



Resumen de la reunión

Discusión sobre la constitución del modelo energético. Costa Rica le apostó a un modelo de recursos renovables. Los recursos a base de combustibles fósiles solamente deberían constituir un complemento en caso necesario. Acuerdo con el gobierno japonés. El ICE ha realizado importantes investigaciones y posee los fondos necesarios para financiar la investigación.

Los sitios donde el potencial geotérmico en Costa Rica es mayor, son reservas naturales. El parlamento está a punto de iniciar la discusión sobre los temas de factibilidad social y ambiental. La estrategia para los próximos años consiste en una gran ampliación de las actividades geotérmicas => Dilema desde el punto de vista político: cómo hacer que éstas convivan con los recursos que se encuentran en los parques naturales protegidos. El ICE planea un desarrollo de su cooperación regional en Centroamérica. El Salvador, por ejemplo, ha pedido ayuda al ICE.

Reseña histórica de Miravalles:

Miravalles posee una historia particular. Hartman GUIDO SEQUIERA indica que en efecto, al principio no había ninguna legislación ambiental en Costa Rica. Fue con la planta de MIRAVALLES I (1994) que se llevó a cabo el primer estudio de impacto ambiental en el país. Este tomó en cuenta todos los aspectos que cubre hoy en día un estudio de impacto. Gracias a dicho estudio, es posible comparar el estado inicial con el estado actual del sitio. Es el ICE el que lleva a cabo los estudios de impacto ambiental. La Administración del Parque de Guanacaste (Área de Conservación de Guanacaste ACG) – en cuya periferia se han implantado las centrales geotérmicas actuales – participa en el seguimiento ambiental que efectúa el ICE.

El ICE ayuda a las escuelas, a las asociaciones deportivas, y construye carreteras en las cercanías de Miravalles. Destina fondos a la compensación social.

Lunes 22 de setiembre al final de la tarde

Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC

Participantes

Nombre	Función	E-mail
Julio JURADO FERNANDEZ	Director del SINAC	
Alexander LEON	Director del Área de Conservación de Arenal Tempisque	
Francisco RAMIREZ	Director Adjunto del Área de Conservación de Guanacaste – Liberia	framirez@acquanacaste.ac.cr
Bruno MARGUERITTE	1 ^{er} Consejero de la Embajada de Francia en Costa Rica	Bruno.MARGUERITTE@diplomatie.gouv.fr

SINAC es el administrador de los Parques Nacionales que en su mayoría, están relacionados con los volcanes. Existen nueve parques nacionales en Costa Rica.

Resumen

- La geotermia es actualmente objeto de un gran debate. Hoy en día no hay explotación geotérmica en los parques, que es donde se encuentra la mayoría de los nuevos recursos explotables.
- Los proyectos existentes o previstos se encuentran en los límites de las zonas protegidas (parques).
- La explotación de la energía geotérmica exige una reforma legal puesto que actualmente la legislación prohíbe tales actividades en los parques nacionales.
- Los proyectos de ley presentados hasta ahora no han prosperado ya que las medidas de compensación no eran suficientes en cuanto al turismo y a la biodiversidad; dado que las zonas de interés geotérmico son asimismo las que presentan mayor atractivo turístico.
- El SINAC señala que desde su punto de vista, ninguna compensación es posible; puesto que las zonas de parques son únicas. Para permitir la geotermia en dichas zonas, sería necesario modificar los límites de los parques. Pero el marco legal no está listo para ello, y según el SINAC, los ciudadanos tampoco están listos para aceptarlo.
- La legislación relativa a los parques sólo permite el ecoturismo y actividades de investigación (fauna, flora, etc.) o de capacitación y educación.
- El SINAC da su opinión en lo que se refiere a la planificación actual de la fase de pre factibilidad (geoquímica, geofísica) en zonas protegidas. El SINAC no ha dado ninguna autorización para las perforaciones en los parques.
- L'ACG (Administración del Área de Conservación de Guanacaste) se preocupa mucho por el impacto de las plantas geotérmicas sobre la biodiversidad y especialmente por el impacto sobre los insectos y sobre los micro organismos asociados a las fuentes hidrotermales.
- En Costa Rica, la geotermia no es considerada como una actividad minera.

- En Miravalles, el ICE realizó un estudio ambiental y el SINAC lo validó. Según el SINAC, el ICE realiza esfuerzos de integración ambiental y tienen una buena comunicación.
- En Miravalles, la energía geotérmica es explotada fuera de los parques y la zona estaba desde el principio muy degradada por la ganadería. Hoy en día, el bosque creció de nuevo con una buena recuperación de la biodiversidad.
- Para la Administración de los Parques, las eólicas se han desarrollado poco, pero permitirían tener electricidad sin entrar en los parques.

Martes 23 de setiembre por la mañana

CLC Ingenieros Asociados

Participantes

Nombre	Función	E-mail
Manuel CORRALES VILLALOBOS	Ingeniero civil	mcorrales@clcingenieros.com
Luis Carlos CORRALES OBANDO	Ingeniero civil	l.corrales@clcingenieros.com
Carlos CORRALES (hijo)	Ingeniero civil	

CLC es una empresa consultora de estudios de ingeniería, especializada en la energía hidroeléctrica. Tiene un personal de unas treinta personas.

Recuperación de datos

- Primer estudio ambiental realizado en Miravalles ;
- Resumen de un estudio de impacto ambiental estándar.

Resumen

Manuel CORRALES fue ingeniero en el ICE y formó parte del equipo que desarrolló Miravalles. Para introducir la reunión, hizo una reseña histórica sobre el desarrollo de la geotermia en Costa Rica.

- La primera etapa del proyecto de Miravalles, en los años 70, consistió en perforar 4 pozos de exploración de 2-3 km de profundidad que resultaron ser todos productivos.
- la fase de factibilidad de Miravalles fue financiada por el BID con un préstamo del gobierno japonés.
- El informe de factibilidad del proyecto menciona que una de las partes más importantes a tomar en cuenta era el aspecto ambiental.
- Así fue como el ICE optó por la reinyección completa del fluido geotérmico explotado, a fin de conservar la presión de la reserva, preservar el recurso geotérmico y evitar daños en la superficie.
- Entre 1994-95, se requirieron 9 meses para la aprobación del proyecto, ya que en esa época, la oposición de los ecologistas era muy fuerte.
- Desde el inicio de la fase de exploración, se realiza un estudio de impacto ambiental. La SETENA (adscrita al Ministerio de Ambiente) dio su autorización a esta fase.
- El seguimiento ambiental es muy detallado:
 - Química de lluvias
 - Química de aguas

- Química de fluidos
- Calidad del aire
- La subsidencia (o deslizamiento de terrenos en superficie) está considerada como uno de los parámetros importantes que hay que vigilar.
- En el marco del Estudio de impacto ambiental, el ICE tiene la obligación de explorar y de hacer excavaciones arqueológicas.
- Las audiencias públicas comienzan antes de finalizar el estudio de pre factibilidad y tienen como objetivo buscar la aceptación social del proyecto.
- El ICE lleva a cabo operaciones de mejoramiento de las infraestructuras escolares y deportivas, así como de las infraestructuras viales. En el momento de proceder al Estudio de impacto ambiental, se asigna cierta suma de dinero a la compensación social a través de un fondo anual.
- La planta genera numerosos empleos en la región, lo cual ayuda a su aceptación social.

Martes 23 de setiembre, al principio de la tarde

INBio

El INBio es una ONG de apoyo a la biodiversidad del país, fue creada hace unos 25 años para apoyar el trabajo de conservación en el país. En esa época, el gobierno creó numerosas organizaciones. Costa Rica da un gran valor a la conservación desde el punto de vista de la protección.

Participantes

Nombre	Función	E-mail
Randall GARCIA VIQUEZ	Director General INBio	
Jesús ULGADE	Asesor Científico INBio	
Jean Baptiste CHAUVIN	Embajador de Francia en Costa Rica	jean-baptiste.chauvin@diplomatie.gouv.fr

Puntos principales

- El INBio insiste en la importancia de un mecanismo financiero basado en el concepto de «pago de servicios ambientales» luego de evitar, reducir y compensar el impacto ambiental.
- El INBio inauguró recientemente una sala de volcanes y de la geotermia abierta al público y financiada por JICA (Gobierno Japonés), con el fin de vulgarizar la geotermia.

Resumen

La estrategia de conservación del INBio consiste en « proteger, conocer y utilizar la biodiversidad ». En ese marco, el INBio realizó numerosos inventarios.

El Gobierno solicitó al INBio ver de qué manera la geotermia podía ayudar a salvar o a conocer mejor la biodiversidad. De acuerdo con el INBio, la geotermia es una utilización energética que produce conocimientos que ayudan a salvar la biodiversidad. Si el proyecto se encuentra dentro de un parque nacional, su valor agregado deberá ser aún mayor desde el punto de vista social y biológico.

Existen protocolos de inventarios rápidos que permiten conocer rápidamente las características del medio, En el momento de negociar una compensación, este inventario puede permitir conocer el estado inicial.

Las diferentes estrategias para la protección de la biodiversidad son las siguientes:

- Evitar y reducir el impacto
- Compensar el impacto
- Compensar mediante la energía producida (a través de un fondo de compensación, de un instrumento económico o de un mecanismo legal de pago). Existe por ejemplo el PSA (pago de servicios ambientales) que puede consistir en un impuesto a la gasolina utilizado para la reforestación. Existe este mismo sistema en el caso del agua (1,77% del precio se le devuelve al dueño de la fuente productora a fin de que mantenga la zona destinada a la producción de agua potable).

Sala de los volcanes y de la geotermia:

Una sala pedagógica llamada «sala de los volcanes y de la geotermia» fue inaugurada en el 2013 en el parque del INBio, con financiamiento de JICA (financiamiento japonés). La sala es visitada en un 50% por familias, en un 30% por estudiantes y escolares y en un 20% por turistas. 120 000 personas ya han visitado el sitio.

Martes 23 de setiembre, al final de la tarde

CDG Environmental Advisor

Participantes

Nombre	Función	E-mail
Fernando DENGO	Strategic advisory services	fdengo@sas.cr
Carlos A. DENGO	CDG Environmental Advisors	Carlos.dengo@cdg-ea.com
José R. DENGO	CDG Environmental Advisors	Jose.dengo@cdg-ea.com
Manuel DENGO	ONU (departamento de agua y saneamiento) y SIDS (small island developing state)	

CDG es una empresa consultora sobre el ambiente – Impacto ambiental, aceptabilidad ambiental y sistema de gestión ambiental para proyectos inmobiliarios, industriales, de energía y de infraestructura.

Resumen

CDG es una empresa consultora sobre el ambiente. La actividad de CDG se orienta principalmente a los estudios de impacto ambiental para el desarrollo de proyectos inmobiliarios, industriales, de energía y de infraestructura.

Manuel DENGO es el responsable del departamento de aguas, de recursos naturales y de desarrollo de estados insulares en el departamento de asuntos económicos y sociales

(DESA) en las Naciones Unidas. También es el secretario del departamento relacionado con la problemática de los acuíferos y con el saneamiento. Está basado Nueva York.

CDG participa a distintos niveles en proyectos de geotermia. Principalmente, en los estudios de impacto ambiental en Costa Rica y en Nicaragua. CDG es cercano al ICE y forma parte de un grupo asesor para el Área de Guanacaste, sobre la manera en que se podría explotar la geotermia dentro de los parques.

El papel principal de CDG consiste en elaborar argumentos técnicos para los responsables de la reglamentación. Una de las propuestas consiste en la compensación. En general, la población ve con buenos ojos a la geotermia; el problema principal es la explotación de la geotermia dentro de los parques nacionales. Es por esta razón que actualmente se discute a nivel legislativo con el fin de decidir si se debe cambiar la reglamentación o si existe otra solución.

En cuanto a Miravalles, CDG explica que hay algunas quejas, debidas principalmente a una mala comunicación.

Según CDG, los puntos sensibles que deben tomarse en cuenta son:

- la cobertura forestal;
- las aguas subterráneas.

El plan de gestión y de seguimiento permite verificar si los compromisos han sido respetados. El ICE posee un servicio de gestión ambiental, por lo tanto, el ICE es autónomo en lo que se refiere al seguimiento ambiental.

En cuanto a las guías y recomendaciones ambientales, una guía del IFC (organismo bancario dependiente del Banco Mundial) se utiliza en Costa Rica, y SETENA (servicio adscrito al Ministerio de Ambiente) indica las recomendaciones a seguir.

Hace algunos años, el ICE emitió, después de la fase de pre factibilidad, bonos de US\$1000 y abrió así sus proyectos al financiamiento «participativo» pero hubo más demanda que oferta.

Miércoles 24 de setiembre por la mañana

Asamblea Legislativa

Participantes

Nombre	Función	E-mail
Edgardo ARAYA SIBAJA	Diputado – Presidente de la Comisión de Ambiente	Edgardo.araya@asamblea.go.cr
Norma ZELEDON PEREZ	Asesora técnica	
Marco Antonio CORRALES	Asesor del diputado Segura	
Bruno MARGUERITTE	1 ^{er} Consejero de la Embajada de Francia en Costa Rica	Bruno.MARGUERITTE@diplomatie.gouv.fr



Puntos principales

- Participación posible de Costa Rica en la conferencia que se llevará a cabo en junio del 2015 en Guadalupe (transferencia de información relativa al proyecto INTERREG Geotermia Caribe Fase 2).
- Posibilidad de establecer un acuerdo de cooperación entre Costa Rica y Francia, con miras principalmente a la creación de un centro de excelencia sobre la geotermia, en Guadalupe.
- Gran interés del Presidente de la Comisión de Ambiente en la geotermia de baja temperatura (producción de calor), en las energías marinas y en el manejo de la energía (eficiencia energética).

- Según el Presidente de la Comisión de Ambiente, para que un proyecto de geotermia se pueda llevar a cabo, el operador debe trabajar con la población, la cual debe ser consultada y asociada desde el inicio mediante un proceso participativo. La experiencia muestra que esta es la única manera de lograr que funcione.

Resumen

La reunión se efectúa como una audiencia ordinaria y por lo tanto es grabada.

De acuerdo con el diputado ARAYA, las plantas hidroeléctricas están en el límite de la aceptación social y en este momento hay una moratoria no oficial sobre las represas. Las poblaciones afectadas por la pérdida de los ríos han mostrado gran resistencia hacia este tipo de proyectos.

En lo que se refiere a la geotermia, el diputado explicó que él ha adversado las obras realizadas por el ICE, pero que no se opone a la geotermia. Piensa que la explotación de la geotermia en los parques se debería hacer desde afuera de los parques, con perforaciones que penetren en su interior. Según él, abrir los parques a la geotermia, constituye un riesgo de que otras actividades (madereras o mineras) reivindiquen también la posibilidad de hacerlo. Actualmente, la Asamblea Legislativa no rechaza la geotermia dentro de los parques, pero es un tema que se debe discutir.

La opinión del diputado ARAYA es que Costa Rica no puede seguir construyendo represas como hasta ahora, y tampoco puede seguir utilizando petróleo. Costa Rica debe encontrar nuevos recursos energéticos y pensar en un nuevo modelo basado sobre todo en el manejo y en la economía de la energía, y no en responder a la demanda de energía.

El territorio marino de Costa Rica es muy amplio, y puede representar un recurso energético potencial para el futuro.

El Gobierno ha abierto un nuevo diálogo energético.

Un proyecto de ley ha sido presentado con el fin de impulsar una nueva política energética que permita proteger los ríos y disminuir la presión existente sobre las cuencas, que han sido sobre explotadas. Piensa que Costa Rica debe favorecer la investigación y el desarrollo en las universidades costarricenses

Miércoles 24 de setiembre al final de la mañana

International Conservancy

Participante

Nombre	Función	E-mail
Carlos Manuel RODRIGUEZ	Vicepresidente Regional	cmrodriguez@conservation.org

Puntos principales

- C. RODRIGUEZ insiste en los modos de compensación en forma de pago por servicios ambientales.

- El 23 de setiembre del 2014 en la Cumbre sobre el clima en Nueva York, el Presidente de Costa Rica anunció que no se haría explotación de la geotermia dentro de los parques.

Resumen

Carlos Manuel RODRIGUEZ es vicepresidente regional de la asociación International Conservancy, una asociación de protección de la naturaleza.

Fue Ministro de Ambiente del 2002 al 2006.

Para International Conservancy, el objetivo es muy simple: el capital natural es muy importante para el desarrollo de las sociedades y su trabajo consiste en traducir la ciencia a un lenguaje político. CARLOS MANUEL RODRIGUEZ trabajó mucho tiempo en temas de energía y en particular, de energía renovable. En Costa Rica, el ministro de ambiente es también el ministro de minas.

Propuso en su momento esquemas novedosos utilizando mecanismos de pago por los servicios brindados al ambiente. Con ellos, se podría financiar el mantenimiento de zonas o la protección de la biodiversidad (por ejemplo, con un impuesto al agua que se devuelva al propietario de las cuencas para su mantenimiento). Por otra parte, considera que los nuevos programas deben integrar un componente de restauración.

El Sr. RODRIGUEZ expresó su posición a favor de la apertura de los parques a la geotermia pero bajo ciertas condiciones y utilizando un mecanismo de pago ambiental, puesto que ha podido observar aspectos muy positivos en Miravalles (restauración ecológica de la zona, mejoría en las condiciones de vida de las poblaciones locales, etc.).

El potencial geotérmico del país es de 800 MW, el 50 % de los cuales se encuentra dentro de los parques. La explotación de 1 MW dentro de un parque resultaría más barata que la de 1 MW fuera, sin embargo, el principio de precaución es fundamental.

El beneficio de la explotación de la geotermia para los parques sería de 30 a 50 millones de dólares americanos, pero ello afectaría los recursos para el turismo, que representa un ingreso de 3 millones de dólares al año, y el agua (40 millones).

Durante los últimos gobiernos, el MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía) entreabrió las puertas al ICE. Pero el 23 de setiembre del 2014, en la Cumbre sobre el clima en Nueva York, el Presidente de Costa Rica anunció que no habría explotación de geotermia dentro de los parques.

Miércoles 24 de setiembre por la tarde

Asociaciones Ecologistas

Participantes

Nombre	Función	E-mail
Jorge POLIMENI	Representante de la Asociación Bandera Ecologista	jorgepolimeni@banderaecologica.org
Salvatore	Profesor universitario	

Resumen

Jorge POLIMENI forma parte de la Asociación *Bandera Ecologista*.

Bandera Ecologista obtuvo la certificación otorgada por el MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía) a los proyectos y empresas, públicos y privados, que llevan a cabo una acción beneficiosa y respetuosa del ambiente.

Salvatore es ecologista y profesor en la Universidad de Costa Rica.

El movimiento ecologista considera que Miravalles es positivo, pero los ecologistas no poseen los estudios y/o seguimientos ambientales relativos a dichas instalaciones, incluso cuando las observaciones y los beneficios sociales parecen ser positivos. Por otra parte, no están en contra de la geotermia, pero no en los parques.

El movimiento ecologista logró bloquear el proyecto de introducción de la geotermia en los parques a través de la sensibilización. Hoy en día, la discusión concierne un 25% del territorio (zonas protegidas). El debate es complicado puesto que atañe a un amplio sector de la población, incluyendo a las poblaciones indígenas, y puesto que hay diferencias de puntos de vista entre la gente de la capital (San José) y la de las provincias.

En los parques hay otros recursos naturales: la madera, el oro, los recursos hídricos. Una apertura de los parques a la geotermia sería «una puerta abierta» a la explotación de los otros recursos y por lo tanto, a la degradación de los parques y de su ambiente.

Según el movimiento ecologista, de cara al cambio climático, resulta primordial conservar los recursos naturales, y en este contexto, las zonas de parque deben mantenerse incólumes.

Consideran que la geotermia es un tesoro que no ha sido aún totalmente explotado fuera de las zonas protegidas.

La delegación Francesa hizo la siguiente pregunta: «Si se participara a los movimientos ecologistas en los proyectos de geotermia, ¿cuáles serían sus exigencias? ».

Respuestas:

- transparencia;
- libre acceso a la información;
- respeto a la legislación y al convenio sobre biodiversidad (ratificado por Costa Rica) ;
- que se tome en cuenta a las generaciones futuras, que tienen derecho de contar con los mismos recursos que nuestra generación.

Jueves 25 de setiembre por la mañana

SETENA

Participante

Nombre	Función	E-mail
Freddy BOLANOS	Secrétaire général	fbolanos@setena.go.cr

La SETENA depende directamente del Ministerio de Ambiente y Energía. Su función consiste en equilibrar los desarrollos con las exigencias ambientales.

Seguimiento:

- Freddy BOLANOS propuso que sus servicios hagan una revisión de la versión española de la guía de buenas prácticas que redactarán la ADEME, CFG Services y Biotope aportando sus conocimientos y su experiencia.

Documentos ofrecidos:

Puso a la disposición de la Delegación varios documentos:

- Formularios D1, D2 disponibles en el sitio internet de SETENA;
- Modelo del plan de gestión, y del plan de seguimiento;
- Estadísticas sobre la duración de los procesos de validación de los proyectos (principalmente Las Pailas).

Resumen

Le SETENA es un servicio del Ministerio de Ambiente y Energía cuyo papel es controlar y auditar los proyectos en relación con el ambiente. Tiene a su cargo la integración de las variables ambientales del país. La SETENA fue creada hace 19 años.

Las normas costarricenses clasifican los proyectos por categorías de impacto ambiental.

La categoría 1 corresponde a los proyectos de bajo impacto.

La categoría 2 corresponde a los proyectos cuyas acciones pueden ser de tres tipos:

- Impacto medio : declaración jurada de un compromiso con el ambiente;
- Obligación de establecer un plan de gestión ambiental y pronósticos de impacto;
- Fuerte impacto. Este tipo de proyecto requiere un EIA (Estudio de impacto ambiental) que incluya un plan de gestión.
- Una matriz ambiental se utiliza con el fin de clasificar los proyectos y de determinar a cuál proceso corresponden (Estudio de impacto, pronóstico y plan de gestión, simple declaración). De acuerdo con nuestro interlocutor, esta matriz puede perfeccionarse y no es obligatoriamente confiable.

Validación del proyecto por SETENA

Existen tres posibilidades para la aprobación de un proyecto:

- La SETENA decide que el proyecto no es viable. El proyecto no es aprobado;
- La SETENA solicita informaciones complementarias, y luego decide si el proyecto es viable o no;
- El proyecto es viable y SETENA lo aprueba.

De acuerdo con las normas, el proceso debe durar 12 semanas. Si la SETENA solicita informaciones complementarias, el desarrollador tiene 6 meses para presentar nuevamente su expediente. Luego, SETENA dispone de 5 semanas para comunicar su decisión final.

En el caso de un proyecto promedio, el proceso dura aproximadamente 2 años. El Ministerio de Ambiente desea establecer un proceso más rápido y transparente. Así, la SETENA deberá realizar próximamente cambios en los procedimientos.

El ICE es una de las pocas instituciones que cuenta con un equipo de ambientalistas, y según SETENA, sus estudios son ejemplares.

Seguimiento de los proyectos:

El seguimiento puede hacerse de dos formas:

- La SETENA recibe las quejas y revisa el proyecto, si el plan de gestión ambiental no tiene un seguimiento satisfactorio, el proyecto es detenido;
- La SETENA realiza una auditoría, pero esto sucede pocas veces en razón de los medios con que cuenta la SETENA.

Actualmente, la Asamblea Legislativa estudia un proyecto de ley relativo a la reestructuración de la SETENA, que debería darle a SETENA mayor independencia

Jueves 25 de setiembre por la tarde

Ministerio de Ambiente y Energía - MINAE

Participantes

Nombre	Función	E-mail
Dr. Edgar E. GUTIERREZ ESPELETA	Ministro de ambiente y energía	ministrominae@minae.go.cr
Ing. Irene CAÑAS DIAZ	Viceministra de energía	energia@minae.go.cr
Jean-Baptiste CHAUVIN	Embajador de Francia	jean-baptiste.chauvin@diplomatie.gouv.fr
Marc LEGOUY	Consejero Económico y Comercial para América Central	Marc.legouy@dgtresor.gouv.fr

Puntos principales:

- El MINAE muestra gran interés por el manejo y por la eficiencia energética, así como por la política seguida en Francia en estos campos.
- El MINAE está muy interesado en la experiencia francesa y en los logros alcanzados en el campo de las aplicaciones de la geotermia de baja entalpía.
- Francia podría aportar su experiencia a Costa Rica especialmente durante el taller regional que se llevará a cabo durante el 1^{er} semestre del 2015 en Guanacaste.
- La ADEME propone que Costa Rica sea el país invitado al seminario de intercambio de información que tendrá lugar en junio del 2015 en Guadalupe.
- El MINAE también está interesado en conocer el seguimiento que se da al tratamiento de desechos.
- Se habla de la eventual firma de un acuerdo de cooperación entre Francia y Costa Rica en el campo del ambiente y de la energía (ya este último tiene acuerdos de colaboración con otros países).

Resumen

El Ministro Edgar GUTIERREZ hizo estudios forestales y es especialista en estadísticas, mientras que su viceministra Irene CAÑAS DIAZ es ingeniera y ha trabajado en los temas de las energías renovables y en la eficiencia energética.

Las aplicaciones de los recursos geotérmicos de baja y/o mediana entalpía no se han desarrollado en Costa Rica, a pesar de la existencia de un buen potencial. Estos recursos podrían ser de gran valor en la industria alimentaria, principalmente. Es un campo que a Costa Rica le gustaría desarrollar.

Actualmente, la energía de Costa Rica proviene de diferentes sectores, en orden de utilización, de mayor a menor:

- Hidroeléctrica
- Geotérmica
- Eólica
- Biomasa
- Fósil/térmica

El MINAE muestra interés por otros temas:

- La eficiencia energética (puesto que el modelo renovable es más costoso);
- La valorización de la biomasa;
- El auto consumo y la reinyección de la electricidad a la red pública;
- La gestión de las redes de distribución;
- La utilización de la geotermia de baja y mediana temperatura;
- La utilización de las energías marinas.

El MINAE desea autorizar la explotación de los recursos geotérmicos de baja y mediana energía en el sector privado y en la industria. Ello permitiría desarrollar pequeñas plantas de 5 a 10 MW en las zonas rurales, ya que los recursos de media entalpía son importantes en Costa Rica.

El MINAE lleva a cabo actualmente un estudio sobre las áreas marinas para la pesca, con el fin de desarrollar las energías marinas. Este trabajo está siendo realizado conjuntamente entre una empresa de Portugal, una ONG de las Maldivas y el ICE.

Se ha previsto realizar un taller regional sobre la geotermia en Costa Rica, durante el primer semestre del 2015 alrededor de varios temas:

- Investigación
- Exploración
- Explotación
- Ambiente
- Alta entalpía
- Baja entalpía

Este taller se llevará a cabo en Guanacaste cerca de los sitios de geotermia, y Francia podría estar representada con el tema de la geotermia de baja entalpía, con el fin de compartir y aportar su experiencia. Los países de Centroamérica que han desarrollado la geotermia de alta temperatura no poseen referencias en materia de geotermia de baja o media entalpía. Francia podría exponer su experiencia positiva sobre este tema. La viceministra propondrá al Comité organizador que tome en cuenta a Francia.

Viernes 26 de setiembre

Reunión con el ICE en Miravalles

Participantes

Nombre	Función	E-mail
Hartman GUIDO SEQUEIRA	Business management – Geothermal resources Division	hguido@ice.go.cr
Rogelio ZELEDON URENA	Centro de servicio de gestión ambiental	rzeledon@ice.go.cr
Johan VALERIO PEREZ	Management environmental – Geothermal resources Division	jvaleriop@ice.go.cr
Eddy SANCHEZ RIVERA	Director de la División de Recursos Geotérmicos	esanchezr@ice.go.cr
Marco LOBO	Ingeniero perforador	mlobor@ice.go.cr

Resumen

Presentación de Eddy Sánchez: la energía geotérmica en Costa Rica, una solución alternativa

Actualmente, la potencia instalada en geotermia en Costa Rica es de 206 MW instalados, es decir, una producción de energía eléctrica que representa aproximadamente un 15 % de la ecuación eléctrica del país.

Los proyectos existentes, desarrollados por el ICE, son:

- 163,5 MW en Miravalles
- 42 MW en Las Pailas I

Los proyectos previstos son:

- 55 MW en Pailas II
- 110 MW en Borinquen I y II (2 X 55 MW)

El ICE está haciendo prospecciones actualmente:

- En Pocosol ;
- Al Norte de Borinquen.

Las Pailas II

Las Pailas II, actualmente en desarrollo, incluirá un total de 6 plazas de perforación que incluyen 4 pozos cada una. En este momento, ya se ha perforado 1 pozo por plaza. La fase de perforación deberá durar aún 2 o 3 años más.

Precipitación de la calcita

El carácter sostenible del recurso geotérmico depende principalmente del equilibrio entre extracción y reinyección, que permite evitar el enfriamiento y la descompresión del yacimiento geotérmico.

En el sitio de Miravalles, todos los pozos reciben un tratamiento químico a 1300 m de profundidad – a esta profundidad se les inyecta soda para evitar la precipitación de la calcita y mantener así una producción permanente del pozo.

En Miravalles, algunos pozos son ácidos, con un PH de 2,5 a 3,5. Los fluidos son altamente corrosivos. Para administrar estas dificultades, desde los inicios de los años 2000, a los pozos se les quita su revestimiento y se les practica una inyección de un producto químico en la periferia de la zona de producción, con el fin de aumentar el pH y evitar así la sobresaturación y los depósitos de calcita.

Los programas de monitoreo son muy importantes con el fin de permitir una explotación sostenible del yacimiento. El ICE ha creado su propio laboratorio a fin de responder a esta demanda.

Pozos y plazas

1ª estrategia: una perforación vertical por cada plaza – es la estrategia que se utilizó en Miravalles y en Las Pailas I.

2ª estrategia: 3 o 4 perforaciones desviadas por cada plaza, lo que permite reducir en un 30% la superficie utilizada y reducir de manera importante el impacto visual, y los costos de infraestructura.

Los pozos verticales producen aproximadamente 4 a 5 MW, mientras que los pozos desviados producen entre 8 y 12 MW.

Aspectos Ambientales

Las plantas de Miravalles y de Las Pailas I se desarrollaron en terrenos deteriorados por la agricultura la ganadería. El ICE contribuyó a la reforestación sembrando ciertas especies y propiciando la reforestación « natural ». En ciertos casos, el bosque ya alcanzó su madurez y corredores biológicos (ver foto siguiente) se han creado naturalmente (principalmente en el parque cercano a la planta geotérmica). La fauna ha regresado en parte a este sitio.

Aspectos sociales

Durante la construcción, se crearon aproximadamente 1 000 empleos.

De los 473 empleos creados en Miravalles, 416 puestos fueron ocupados por personas de la provincia de Guanacaste.

Documentos recogidos:

- Plan de Gestión Ambiental de la ampliación de Las Pailas, Junio 2012 ;
- Complementos al Plan de Gestión Ambiental de Las Pailas ;
- Contribución a la restauración en la región de Miravalles, informe de investigación sobre el paisaje natural del sitio geotérmico de Miravalles, Julio 2011 ;
- Estudio de impacto ambiental de Borinquen.

Visita a Miravalles

Plaza de perforación



El pozo alcanzó una profundidad de 1300 m.

El cilindro a la izquierda de la foto es un silenciador que permite reducir el ruido cuando se procede a realizar pruebas en los pozos.

Existe un sistema de tratamiento para la calcita a 1300 m, el producto se inyecta a través de un tubo hasta el fondo del pozo. El almacenamiento del producto químico se hace en la bodega verde localizada detrás del pozo en la foto, se conserva por varias semanas. Este sistema es mucho más económico que la limpieza mecánica periódica.



El ruido generado por el pozo de producción es muy débil (se puede hablar fácilmente a 2 m del pozo).



Estación de separación de las fases líquida y de vapor del fluido geotérmico extraído



Laguna de almacenamiento (y estación de separación al fondo) prevista como purga durante las pruebas de los pozos y como laguna de recolección de condensados

Postes y tuberías

Los postes se pintan de verde a fin de reducir el impacto visual. Los próximos postes eléctricos se pintarán con varios tonos de verde, tal y como se hizo con los postes eólicos.



La parte inferior de los postes eólicos se ha pintado de verde



Los tubos para el transporte del fluido geotérmico desde los pozos hasta la planta están relativamente bien integrados, principalmente gracias a la vegetación



Visita a Las Pailas II

Visita una plaza de perforación

- los taludes de la plaza se cubren con vegetación;
- hay un canal alrededor del perímetro de la plaza.

La construcción de las plazas requiere la deforestación y limpieza del sitio a fin de contar con un espacio más limpio y visualmente aceptable, donde se localiza la obra.

La organización de las plazas de perforación es estándar. Y sistemáticamente se procede a la separación de desechos.



La torre de perforación es propiedad del ICE



Separación de desechos en el sitio de la obra

Tuberías



Las tuberías que conducen el fluido geotérmico hacia la planta han sido pintadas en color verde para reducir el impacto visual.

Caminos de acceso

Los caminos de acceso a Las Pailas II se han construido de tal manera que los árboles se junten por encima de ellos, con el fin de interrumpir lo menos posible el paso de la fauna, así como para reducir el impacto visual.

Características de las perforaciones

La desviación es de un 30% como máximo. La desviación del pozo se opera a partir de los 800 m de profundidad, con un aumento de 2° por cada 100 m. Hasta los 800 m, se utiliza una perforación de un diámetro de 171/2".

Después de alcanzar el techo del yacimiento y la parte productora, la perforación se profundiza hasta los 1 800 m aproximadamente.

Los pozos verticales producen aproximadamente de 4 a 5 MW, mientras que los pozos desviados producen entre 8 y 13 MW.

Hay un total de 6 plazas, cada una con 4 pozos. Actualmente, ya se ha perforado 1 pozo por cada plaza. La fase de perforación deberá durar aún 2 a 3 años.

Se realiza una auditoría ambiental interna 1 vez por semana. Esta auditoría revisa las condiciones de trabajo y sugiere las mejoras que deben llevarse a cabo. Luego, se envía a SETENA un informe trimestral.



Vista de la planta geotérmica de Miravalles III (30 MW) y adelante, una planta solar fotovoltaica de 1 MW. Al fondo, a lo alto de la montaña, se puede observar un parque eólico.

Entre Miravalles III (a la izquierda en la foto inferior) y el Parque Nacional Rincón de la Vieja (a la derecha) se han creado corredores biológicos que contribuyen al desplazamiento de la fauna. La zona sin bosque corresponde a un espacio que no pertenece al ICE y que se encuentra en el límite del parque. Esta zona continúa siendo utilizada para la ganadería (ver foto en la página siguiente).





Viernes 26 de setiembre al final de la tarde

Reunión con la ex diputada Emilia Rodríguez

Nombre	Función	E-mail
Emilia RODRIGUEZ ARIAS	Máster en derecho económico y en comercio internacional	Emilia.liberia@gmail.com en.clave.verde@gmail.com
Paul MOYA	Geothermal Expert – WEST JEC	p-moya@wjec.co.jp

Resumen

E. RODRIGUEZ presenta las leyes aplicables a los proyectos de geotermia.

La legislación ambiental varía según los proyectos. La ley orgánica del ambiente es una ley general y cada recurso conlleva una legislación particular.

Las leyes que se aplican a la geotermia son las siguientes:

- **La ley 591:** esta ley autoriza al ICE a explotar los recursos de interés público y señala que el ICE tiene el monopolio sobre la geotermia.
- **La ley de la biodiversidad 7788 :**
 - Administración sostenible de los recursos
 - En caso de duda, la ley protege la naturaleza
- **La ley de conservación de la vida silvestre 7317**
 - Garantiza la vida de las especies silvestres
 - Administra las aguas residuales
 - Reglamenta la reintroducción de especies
- **La ley forestal 7575**
 - Cuando se cortan árboles, debe hacerse bajo la égida del organismo encargado
 - Desde el inicio de un proyecto, se deben construir viveros para desarrollar las especies presentes en el sitio y proceder luego a su reintroducción
- **La ley de uso y manejo de suelos 7779**
 - Esta ley administra y protege contra la erosión, la sedimentación y los deslizamientos del terreno
- **Ley de aguas 276**
 - El agua que se extrae del suelo (por ejemplo, en geotermia)
- **La ley de manejo de desechos 8839**
 - Reciclaje
 - Los desechos no pueden ser quemados ni enterrados
 - Sitio específico para su tratamiento
 - Los desechos especiales están reglamentados por un decreto para el manejo de los desechos peligrosos, y se dan recomendaciones sobre sistemas de drenaje impermeabilizado
- **El reglamento sobre contaminantes atmosféricos**
- **La ley de patrimonio arqueológico**

Anexos

Anexo 1: Programa detallado

Lunes 22 de setiembre del 2014

Día completo	ICE – Mañana <ul style="list-style-type: none">✓ Sr. Eddy SANCHEZ, Director del Departamento de Recursos Geotérmicos✓ Sr. Jorge VALVERDE, Responsable del departamento de gestión ambiental✓ El Responsable del departamento de planificación ambiental✓ Sr. Luis PACHECO MORGAN, Director del sector de electricidad ICE - Tarde <ul style="list-style-type: none">✓ Sr. Martín VINDAS, Gerente del ICE✓ Sr. Elbert DURAN, responsable de comunicación del ICE✓ Sr. Hartman GUIDO SEQUEIRA✓ Sr. Jean Baptiste CHAUVIN, Embajador de Francia en Costa Rica	Sabana Norte, San José Contacto : Sra. Elizabeth UMAÑA Coordinadora de Relaciones Internacionales Tel. : (506) 20 00 79 66 E-mail : eumana@ice.go.cr
16H00	SINAC <ul style="list-style-type: none">✓ Sr. Julio JURADO FERNANDEZ, Director del SINAC✓ Presentes otros directores de las « Áreas de Conservación »	Avenida 15 Calle 1º, San José (Barrio Tournón al costado Sur de la ULACIT) Contacto: Zeidy Castro Bermúdez Secretaria Tel.: (506) 2522 6500 ext. 225-512 E-mail: zeidy.castro@sinac.go.cr

Martes 23 de setiembre del 2014

9h00-11h00	CLC Ingenieros Asociados & Cía., Ltda. <ul style="list-style-type: none">✓ Sr. Luis RODRIGUEZ: Ingeniero	Al frente del Palacio de los deportes y de los Bomberos, Heredia. Contacto: Luis Rodríguez Tel: (506) 22 88 70 00 E-mail: l.corrales@clcingenieros.com
14h00	INBIO <ul style="list-style-type: none">✓ Sr. Randall GARCÍA, Director General✓ Sr. Jesús UGALDE, Asesor Científico	Apdo. postal: 22-3100 Santo Domingo de Heredia Contacto : Lilliam Mena Tel. : (506) 25 07 81 61 / 25 07 81 13 E-mail: lmena@inbio.ac.cr
16h30	CDG Environmental Advisors S. A. <ul style="list-style-type: none">✓ Sr. Carlos A. DENGO	Golden Plaza, oficina 20, segundo piso. al frente de la BMW en Escazú, 800 metros sur de Multiplaza. Guachipelín de Escazú Contacto : Carlos A. Dengo Tel : (506) 22 53 05 00 E-mail: carlos.dengo@cdg-ea.com

Miércoles 24 de setiembre del 2014

9h30	<p>ASAMBLEA LEGISLATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sr. Edgardo Vinicio ARAYA SIBAJA, Presidente de la Comisión de Ambiente ✓ Sr. Bruno MARGUERITTE, Primer Consejero 	<p>Casa Rosada. Costado este del Edificio Sión de la Asamblea Legislativa</p> <p>Contacto: Marco Tulio Araya Barboza Tel.: (506) 2010-8326 / 2010-8325 E-mail: marcoaraba@gmail.com</p>
11h30	<p>International Conservancy</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sr. Carlos Manuel RODRIGUEZ : Vicepresidente / Center for Environment and Peace – International Conservancy 	<p>Calle 41, avenida 12. Frente al Instituto México. Los Yoses, San José.</p> <p>Contacto : Carlos Manuel Rodríguez Tel.: (506) 2253 0500 E-mail: cmrodriguez@conservation.org</p>
14h30	<p>FECON, Bandera Ecologista</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sr. Jorge POLIMENI 	<p>Casa Cambalache, de tienda arena en los Yoses, San Pedro , 200 sur y 75 oeste, contiguo a la pizzería portón rojo</p> <p>Contacto: Mauricio Álvarez E-mail: oilwatch@gmail.com</p>
18h00	<ul style="list-style-type: none"> ✓ REUNION ✓ Con el Sr. <i>Jean-Baptiste CHAUVIN</i>, Embajador de Francia, ✓ Sr. <i>LEGOUY</i>, Consejero económico y comercial para América Central, ✓ Sr. <i>Bruno MARGUERITTE</i>, Primer Consejero, ✓ Sr. <i>Jean-Claude REITH</i>, COCAC, ✓ Sr. <i>Jean-Luc BELMONTE</i>, Agregado de Cooperación Educativa, ✓ Sra. <i>Margaux Castelnau</i>, Encargada de misión económica 	<p>Residencia de Francia</p>
19h30	<p>RECEPCIÓN OFRECIDA POR EL EMBAJADOR DE FRANCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sr. Jean-Baptiste CHAUVIN – Embajador de Francia 	<p>Residencia de Francia</p>

Jueves 25 de setiembre del 2014

10h00	SETENA ✓ Sr. Freddy BOLANOS, Secretario General	SETENA
14h00	MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ✓ Sr. Edgar GUTIÉRREZ ESPELETA - Ministro ✓ Sra. Irene CAÑAS DÍAZ - Viceministra de Energía y Directora de la «Dirección Sectorial de la Energía ». ✓ Sr. Jean-Baptiste CHAUVIN, Embajador ✓ Sr. Marc LEGOUY, Consejero económico	MINAE, Barrio Francisco Peralta, Frente a la Iglesia Fátima Contacto : Carmen Retana Meza Tel: (506) 2257-1417 E-mail: cretana@minae.go.cr
16h00	SALIDA HACIA MIRAVALLES	

Viernes 26 de setiembre del 2014

8h00 – 10h00	ICE - Presentación de la geotermia en Costa Rica	
10h00 - 12h30	– Visita de la planta de Miravalles (visita de un sitio en explotación, detalle de la gestión ambiental)	
12h30 – 13h30	Almuerzo	
13h30 – 14h30	Traslado al sitio de Pailas	
14h30 – 16h00	Visita del sitio de Pailas (explicación del nuevo modelo de desarrollo, visita de un pozo en curso de perforación)	
18h00 – 20h00	Emilia RODRIGUEZ Conferencia sobre el derecho ambiental y sobre los aspectos legislativos de la integración de la geotermia en los parques Participación de Paul MOYA	Sala de reuniones del hotel El Sitio Best Western - Liberia

Anexo 2: Ficha Técnica sobre el Ambiente



EMBAJADA DE FRANCIA EN COSTA RICA

Ficha técnica sobre el ambiente

Costa Rica 2014

Fecha de actualización: 19 de setiembre 2014

Indice

1	<i>Contexto general</i>	
2	<i>Datos y temáticas ambientales fundamentales</i>	
2.1	Clima _____	43
2.2	El sector energético: _____	44
2.3	Agua y saneamiento: _____	44
2.4	Una biodiversidad excepcional: _____	46
2.5	Medios marinos: _____	47
2.6	Las aguas internacionales: _____	47
2.7	Deforestación: _____	48
2.8	Desertificación: _____	39
2.9	La gestión de riesgos: _____	40
3	<i>La política ambiental de Costa Rica</i>	
3.1	Ministros encargados de los temas climáticos y ambientales nacionales e internacionales	
3.2	Nombramiento de un Embajador para el ambiente: _____	40
3.3	Las estrategias ambientales nacionales: _____	50
3.4	Fundaciones/ONG/Think tanks y líderes ambientales: _____	42
3.5	Algunas personalidades importantes en el campo del ambiente: _____	51
4	<i>La acción internacional de Costa Rica en materia ambiental y de desarrollo sostenible (conferencias internacionales recientes).</i>	
4.1	El diálogo de Cartagena y la Cumbre de Cancún: _____	52
4.2	Asociación Mundial de Turismo Sostenible: _____	43
4.3	Foro Latinoamericano sobre carbono: _____	43
4.4	Otras conferencias internacionales: _____	43
5	<i>Bibliografía</i> _____	43

1 Contexto general:

Pionera en materia de gestión ambiental, Costa Rica instituyó una política decidida de protección al ambiente. Es así como estableció una estrategia nacional para el cambio climático cuyo objetivo principal es alcanzar el índice de carbono neutro en el 2021.

Costa Rica está a la cabeza en varios campos:

- Programa REDD (lucha contra la deforestación y la degradación de los bosques).
- Los PSA (pagos por servicios ambientales). Durante los últimos veinte años, el 10% del territorio ha sido objeto de programas de reforestación. La cobertura forestal, que comprende un 52% de la superficie del país, podría ampliarse a un 58%.
- La protección y la conservación de la biodiversidad: un 26% del territorio nacional son áreas protegidas, la mitad de las cuales son parques nacionales. El país abriga a más del 5% de la biodiversidad mundial.
- El desarrollo de las energías renovables: cerca del 94% de la producción de electricidad proviene de la energía hidroeléctrica, geotérmica y eólica.

Gracias a estos elementos, Costa Rica goza de una excelente imagen internacional y obtiene buenas calificaciones según los índices de desempeño ambiental. Pero sus buenos resultados no deben ocultar graves lagunas, principalmente en lo que se refiere a **la ausencia de una verdadera política de ordenamiento territorial, a una grave contaminación de los ecosistemas acuáticos y al manejo deficiente de los desechos.**

2 Datos y temáticas ambientales fundamentales

2.1 Clima

Costa Rica ha establecido una estrategia nacional de lucha contra el cambio climático, así como estrategias sectoriales. Existen en los ministerios y en las empresas, planes de gestión ambiental y estrategias de desarrollo poco contaminantes en carbono, y las autoridades han abierto un diálogo con la sociedad civil sobre el tema. Costa Rica mantiene su objetivo de invertir, de aquí al 2021, un 1% de su PIB en operaciones de prevención y de atenuación de los efectos del cambio climático.

Repartición de las fuentes de emisión de gases de invernadero: en miles de toneladas (últimas cifras disponibles al 2010): 10.027.724 toneladas métricas de **CO₂ que representan un 98% de esas emisiones** (hidrocarburos: 58,1%, biomasa: 16,8% madera: 16% electricidad: 6,3%) y 1% de metano y 1% de óxidos de nitrógeno.

El sector transporte, la industria y el consumo de madera son los principales emisores de CO₂.

Al igual que lo han hecho Noruega, Nueva Zelanda e Islandia, Costa Rica se ha puesto como objetivo el lograr el índice de carbono neutro mediante la implantación de programas de atenuación, de adaptación al cambio climático en las cinco áreas prioritarias (transportes públicos, infraestructuras viales, sector agrícola, gestión de desechos y energías renovables). Estos objetivos se han reafirmado con miras a la COP20 de Lima y a Paris Climat 2015.

2.2 El sector energético:

Costa Rica sigue siendo altamente dependiente de las energías fósiles (hidrocarburos) que representan un 64% del consumo de energía del país. La electricidad representa un 22% y la biomasa un 12%. El Gobierno está tratando de desarrollar las energías renovables, sobre todo para la producción de electricidad. Se han programado nuevos proyectos hidroeléctricos (plantas eléctricas de Reventazón y Diquís), geotérmicos y eólicos. Actualmente, las energías renovables en la producción de electricidad representan cerca del 95%:

- Hidroeléctrica : 78,2%
- Geotérmica : 12,8%
- Eólica : 3,5%

Las plantas térmicas solo representan un 5,4%

La sociedad francesa GDF-SUEZ desarrolló un parque eólico en Guanacaste de 55 aerogeneradores, que produce un total de 49,5 MW, y que cubre un 3% de la demanda máxima nacional. La adquisición en el 2008 de la empresa Econergy International, le permitió tomar el control del Proyecto Eólico de Guanacaste, que se inauguró en marzo del 2010. Este proyecto, de un monto de cerca de 115 mil millones de dólares se desarrolló conjuntamente con el grupo alemán Juwi. Fue vendido en agosto del 2014 al grupo colombiano Celsia (1 mil millones \$)

2.3 Agua y saneamiento:

2.3.1 Nivel de acceso al agua

El acceso al agua de cañería es del 99.9% y el de acceso a agua potable era en el 2013 del 87%.

En materia de gestión de los recursos hídricos, el país tiene problemas importantes que a veces perjudican la salud pública y dañan los ecosistemas.

Las principales fuentes de contaminación del agua son:

- Los hidrocarburos
- Los desechos humanos
- Los pesticidas y nitratos

El Instituto Costarricense de Agua y Saneamiento (AyA), institución nacional que presta sus servicios a más de la mitad de la población, administra, entre otros, la red de distribución de San José, y prevé aumentar su capacidad de distribución de agua gracias al proyecto Orosi II, con el fin de hacer frente al aumento de la población de la capital y de las ciudades de la periferia.

De acuerdo con la ley hidráulica del 26 de agosto de 1942, el MINAET dispone de la concesión de la administración de aguas. Esta ley se complementó con la Ley de Gestión integral de los recursos hídricos del 31 de marzo del 2014, que incluye la protección de las capas freáticas y el concepto de sostenibilidad en la utilización de los recursos hídricos.

Saneamiento:

Actualmente, cerca del 26% de la población está conectada a una red de alcantarillado, pero solamente un 3,6% de la población está conectada a un sistema de tratamiento de aguas residuales. Por otra parte, el 71% de la población posee tanque séptico, el 2,6% letrinas, el 0,2% otro tipo de sistema y el 0,2% no dispone de ningún sistema.

La casi totalidad de las aguas residuales se vacía directamente en el medio natural sin ningún tratamiento.

El AYA está desarrollando un importante proyecto de saneamiento, financiado por el Banco Japonés de Cooperación Internacional que prevé:

- La construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales. Esta nueva planta, "Los Tajos" se construirá en La Carpio (barrio al oeste de San José, y podrá tratar 2.800 litros de aguas residuales por segundo. La primera fase solo incluirá el tratamiento primario.
- La construcción de un túnel, de nuevos colectores y de redes secundarias.
- La rehabilitación de las redes existentes.

Este proyecto constituye la primera etapa del programa "Mejoramiento Ambiental" de la zona metropolitana de San José, que está llevando a cabo el AYA. El costo total de este primer proyecto es de 270 millones de dólares, de los cuales, 150 millones serán financiados por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

La empresa consultora francesa SOGREAH forma parte del consorcio que realiza actualmente los estudios ingenieriles para la construcción y rehabilitación de las redes.

El objetivo para el año 2015 es reducir el número de personas que no cuentan con un sistema de saneamiento adecuado. El Gobierno costarricense desea pasar del 3,6% a 28%. Para ello, el AYA tiene proyectos en estudio en las ciudades de Limón, Jacó y Puntarenas.

Paralelamente, las municipalidades de Alajuela, así como la empresa de servicios públicos de Heredia también tienen proyectos de saneamiento de aguas residuales.

La **sociedad francesa BRL** llevó a cabo, en el marco de un FASEP (Fondo de estudios y de ayuda al sector privado), el estudio de factibilidad de un proyecto de saneamiento regional cuyo monto se estima en 130 millones de dólares, y que cubrirá las municipalidades de Escazú, Santa Ana y Mora, que beneficiará a mediano plazo a una población de más de 150.000 habitantes.

2.3.1 Nueva ley sobre desechos sólidos:

Implementación de planes nacionales de acción del Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes.

Costa Rica terminó su plan nacional de implementación que fue presentado oficialmente a la Secretaría del Convenio de Estocolmo. En mayo del 2009, los programas de acción que se escogieron fueron los siguientes: reforzamiento del marco institucional, reforzamiento del marco jurídico, gestión de los PCBS (policlorobifenilos), manejo de pesticidas y de contaminantes químicos persistentes (COPS), manejo de dioxinas y de

furanos, mejoramiento de la información al respecto, comunicación y sensibilización sobre el tema de los COP.

Un manejo no satisfactorio de los desechos tiene un impacto nefasto sobre la calidad ambiental de los espacios. En estos últimos cinco años, Costa Rica produjo 3.780 toneladas al día de desechos sólidos urbanos, un 64% de los cuales no son tratados. El sector de los desechos se caracteriza por la ineficiencia del sistema de recolección y por la contaminación de las capas freáticas. Para luchar contra esta contaminación, el Gobierno aprobó la ley de Gestión Integral de desechos el 24 de junio del 2010. El objetivo de esta ley es regular el manejo de los desechos a través de la planificación y de la ejecución de acciones reguladoras, financieras y educativas.

La Carpio, el relleno sanitario más importante de San José, está próximo a su saturación y muy rápidamente, deben encontrarse soluciones alternativas. Se están estudiando varios proyectos de rellenos o de incineradores.

La cooperación surcoreana invirtió \$700.000 en un estudio sobre manejo de desechos sólidos (junio del 2014). El nuevo Gobierno de Luis Guillermo Solís ordenó una moratoria para frenar la incineración de desechos por parte de las municipalidades, principalmente con el fin de limitar los GES.

2.4 Una biodiversidad excepcional:

Con una superficie de 51.100 km², que representa únicamente el 0,03% de la superficie del planeta, el país posee más del 5% de la biodiversidad mundial. Costa Rica es reconocida como uno de los 20 países más ricos en biodiversidad y es uno de los primeros si se toma en cuenta el número de especies por km². El Estado invierte cada año en programas de investigación científica y se ha dado el objetivo de conocer mejor su patrimonio biológico en los años futuros. Costa Rica posee un 26% de áreas protegidas, la mitad de las cuales son parques nacionales.

2.4.1 Áreas terrestres protegidas:

La superficie total cubierta por las 168 áreas protegidas (distribuidas en 7 tipos) representa 1.355.922 hectáreas. El SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación) es la institución pública creada en 1993, que se encarga de la gestión y de la administración del conjunto de dichas áreas protegidas. Esta política de conservación es una inmensa ventaja para el país, que desde hace muchos años desarrolla el turismo ecológico.

Desde el 2007, Costa Rica estableció además un programa nacional de «corredores biológicos» con el fin de facilitar la conexión entre las áreas protegidas. Este nuevo programa realiza el esfuerzo de conectar 1.815.827 hectáreas, es decir, un 35,5% más del territorio protegido.

2.4.2 Número de especies amenazadas:

De acuerdo con la ley costarricense de "conservación de la vida en los bosques", se enumeran al menos 1824 especies amenazadas, 235 de las cuales son fauna silvestre.

En Costa Rica, ciertas instituciones especializadas, así como las universidades, realizan estudios para ayudar a la reintroducción de ciertas especies, gracias a "centros de protección".

2.4.3 Áreas marinas protegidas:

Existen unas 13 áreas marinas protegidas, tanto en la costa Pacífica como en el Caribe. El porcentaje de dichas áreas en relación con las aguas territoriales nacionales es del 0,7%.

Por decreto presidencial, Costa Rica transformó a principios del 2008 su territorio marino en santuario para los cetáceos y los delfines. Los 580.000 km² de las aguas territoriales del país se convirtieron así en uno de los primeros santuarios balleneros de Latinoamérica. Esta decisión significa que en todas las aguas territoriales del país, están prohibidas las actividades de caza, captura, transporte o comercio de los cetáceos y de los delfines.

Las autoridades nacionales implementaron planes de gestión de las áreas protegidas. Hoy en día, un 20% de las áreas marinas protegidas reciben este beneficio. La implementación de planes de gestión específicos para las zonas marítimas está en estudio. El parque natural de la Isla del Coco es el único que tiene actualmente un plan en operación.

La red costarricense de reservas naturales creada en 1990 se consolidó y se reforzó durante los últimos años y cuenta actualmente con 199 áreas protegidas (81.429). El 91% de dichas zonas es administrado por ONG o por asociaciones ecológicas.

2.5 Medios marinos:

Las zonas marinas y costeras han sido maltratadas en los últimos años. El desarrollo de la agricultura intensiva y de la pesca comercial en las zonas a proximidad de los grandes puertos (Caldera y Limón principalmente), contribuyen de manera importante a la degradación de los ecosistemas locales. El Gobierno actual ha decidido, en el marco de un proyecto de ordenamiento territorial y de las zonas marítimo terrestres, reforzar considerablemente la protección de las zonas marítimas.

Observatorio Cousteau

Este observatorio, establecido por la cooperación francesa en la Universidad de Costa Rica, con vocación regional, tiene como objetivo suministrar información sobre los cambios climáticos y sobre los cambios antrópicos de las zonas costeras y marítimas de la región, para contribuir así a la elaboración de políticas públicas.

2.6 Las aguas internacionales:

Proyectos relativos a las cuencas fluviales y lacustres, a las capas de aguas subterráneas y a los ecosistemas marinos. Los proyectos citados a veces se derivan de un proyecto internacional (regional) pero se refieren a las cuencas nacionales de Costa Rica:

- Proyecto regional (Centroamericano) de reducción de la vulnerabilidad y del deterioro del ambiente, Preveda Finance de la Unión Europea en la cuenca del río río Reventazón
- La cooperación francesa ha financiado a través del Fondo Francés para el Ambiente Mundial (FFEM), 1 millón de euros destinados a un proyecto de preservación de la biodiversidad en el área de conservación marina de la Isla del Coco.
- Proyectos de manejo de cuencas coordinados por el programa institucional de manejo integral del ambiente de la Universidad de Costa Rica (PROGAI-UCR)
- +Cuenca Arenal-Tempisque
- +Sub cuenca del río Jabonal (cuenca del río Barranca)

- +Micro cuenca del río Purires (Cuenca del río Reventazón)
- Proyecto de manejo de la cuenca del río Frío, financiado por la cooperación española y desarrollado por el INBIO (Instituto Nacional de la biodiversidad)
- Proyecto en la micro cuenca del río Morote, apoyado por la Universidad Nacional (UNA)

2.7 Deforestación:

Costa Rica ha institucionalizado una política ejemplar de conservación de su capital forestal. Su cobertura forestal en 1940 era del 75%, y solamente del 21% en 1986, a raíz de un proceso de deforestación masivo, resultado de la extensión agrícola y de la explotación maderera. A partir de los años 70, Costa Rica comenzó a dotarse de políticas públicas y de instrumentos para evitar la deforestación.

En el período 2000-2005 la superficie de deforestación era de 4.735 hectáreas. La reforestación se mantuvo primero, alrededor de 9.000 hectáreas, llegando hasta 15.000 hectáreas anuales durante los años 80. Se estabilizó en un promedio de 3.000 hectáreas anuales en los últimos años.

Superficies en reforestación: las estadísticas relativas a las zonas de cultivo de bosques son escasas por falta de registros históricos confiables. Sin embargo, existen algunos datos en FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal) para el período 1972-2001, que revelan cerca de 200.000 hectáreas sembradas de bosques, y en el período 1992-2008, 75.000 hectáreas.

En virtud de la importancia acordada a este sector y con el fin de retribuir a los propietarios de espacios forestales, el Gobierno de Costa Rica estableció, desde la publicación de la Ley Forestal de 1996, un mecanismo innovador de compensación a favor de los propietarios. Los **pagos de servicios ambientales** se realizan en el marco de un convenio firmado entre el Estado y cada propietario, el cual se compromete a cumplir con ciertas condiciones (elaboración de un plan de gestión, control y apoyo a la explotación, reforestación, etc.), y a desarrollar sus actividades con una perspectiva de desarrollo sostenible. El financiamiento de FONAFIFO proviene de varias fuentes: un 3,5% de los impuestos a los carburantes, un préstamo del Banco Mundial, además de una donación del *Global Environment Fund* y financiamiento de la cooperación alemana, así como de donaciones privadas de parte de empresas nacionales o internacionales por diferentes servicios (agua, captura de carbono, etc.).

Finalmente, Costa Rica está considerada como un país ejemplar por haber logrado revertir el proceso de deforestación y lograr tener hoy en día un nivel de cobertura forestal estimado en un 52% de la superficie del país. Las autoridades desean aumentar ese porcentaje.

El Diputado del Finistère, Jacques Le Guen visitó Costa Rica en mayo del 2010 (año internacional de la biodiversidad), en el marco de un estudio general sobre la "Deforestación y la biodiversidad" que le fue confiado por el Presidente de la República.

2.8 Desertificación:

2.8.1 Zonas afectadas por la desertificación

No existen actualmente cifras oficiales disponibles sobre la importancia del tema, incluso cuando los poderes públicos son conscientes del problema desde hace muchos años. La región Pacífica del Guanacaste en el noroeste, tiene episodios de sequía severa. La acción

en el terreno se lleva a cabo caso por caso, según la cuenca hidrográfica, ya que no existe ninguna estructura nacional encargada de la gestión global del problema.

2.8.2 Zonas de gestión sostenible de las tierras/territorio nacional:

Tampoco hay cifras oficiales disponibles. No existe ninguna entidad administrativa nacional encargada del tema, sino un manejo disperso: Ministerio de Agricultura, Ministerio del Ambiente, etc. Sin embargo, Costa Rica es consciente de la importancia de este tema puesto que ratificó la Convención de las Naciones Unidas para la lucha contra la Desertificación y la Sequía en 1997.

2.9 La gestión de riesgos:

La gestión de riesgos incentivó durante los últimos años diversas iniciativas de creación o de modificación del marco reglamentario e institucional. Las condiciones de vulnerabilidad se acentúan, exponiendo al territorio a eventuales amenazas. De acuerdo con la Ley 8488 del 2006, "la política de gestión de riesgos constituye un eje transversal del Estado costarricense". Con miras a la aplicación de esta política, la Ley asignaba a la Comisión Nacional de Emergencias la obligación de elaborar un Plan Nacional de Gestión de Riesgos, que se elaboró en el 2009.

El cambio climático está considerado como una de las principales amenazas globales para la biodiversidad. El Ministerio de Ambiente (MINAET) recopiló algunos ejemplos de acontecimientos que muestran que el cambio climático ha tenido un impacto sobre el ambiente, tales como las inundaciones o la desaparición de especies. Costa Rica sufre en efecto, impactos directos del cambio climático y de los fenómenos hidrometeorológicos. Se estima que el 91% de las catástrofes naturales se deben a inundaciones o a deslizamientos. Así, Costa Rica debe aumentar su resistencia implantando medidas de adaptación, principalmente en lo que respecta a la agricultura, las zonas costeras y los ríos, y debe vigilar el reforzamiento de la infraestructura.

3 La política ambiental de Costa Rica

Costa Rica tiene una estrategia nacional eficaz para sus políticas de atenuación y de adaptación, con miras a enfrentar el cambio climático, y trabaja de manera constructiva en las negociaciones climáticas multilaterales desde que comenzaron. Conduce una política activa en materia de conservación de su biodiversidad, y de mantenimiento de su capital forestal con una perspectiva de desarrollo sostenible.

Pero resulta imperativo establecer una verdadera política de ordenamiento territorial, de saneamiento y de tratamiento de desechos.

3.1 Ministros encargados del manejo de asuntos climáticos y ambientales en el plano nacional e internacional

Ministerio de Ambiente y Energía MINAE

- Ministro: Edgar GUTIERREZ ESPELETA
- Viceministros :
 - Irene CAÑAS DIAZ : Viceministra encargada de la energía
 - Fernando MORA RODRIGUEZ : Viceministro de Aguas y Mares

Actualmente, el sector del ambiente y de la energía de Costa Rica está distribuido entre 25 instituciones públicas, pero el rector en materia de definición de políticas públicas, de estrategias y de negociaciones multilaterales es el MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía).

3.2 Las estrategias nacionales relacionadas con el ambiente:

Costa Rica es pionera en conservación y biodiversidad. El principal desafío en este campo consiste en desarrollar una buena gestión ambiental sin obstaculizar la competitividad económica.

La política nacional del ambiente se construye alrededor de cinco ejes principales:

- Ordenamiento territorial
- Gestión de recursos hídricos
- Gestión de las áreas de conservación
- Políticas reguladoras de los recursos naturales
- Lucha contra el cambio climático

En cada uno de esos campos, el MINAE desea desarrollar programas ambientales dando continuidad a la gestión de las administraciones anteriores. Esto, principalmente con el fin de:

- Lograr que Costa Rica llegue a ser un país «carbono neutro» de aquí al 2021. La administración anterior estableció la Estrategia Nacional de Cambio Climático.
- Lograr que Costa Rica llegue a ser un país autosuficiente desarrollando de manera acelerada las energías renovables.
- Controlar la explotación de los recursos naturales (cerrar las minas a cielo abierto, reglamentar la pesca, etc.)
- Reforzar la legislación con fines preventivos (la Ley de Gestión integrada sobre los recursos hídricos del 31 de marzo del 2014, la Ley de Gestión integrada los desechos del 13 de julio del 2010).
- Proponer al Parlamento un marco normativo integral para la protección de zonas protegidas.
- Establecer una política de Ordenamiento Territorial Terrestre y Marítimo, reforzar las potestades de las municipalidades y crear un Consejo Nacional del Mar.

3.4 Fundaciones/ONG/Think tanks y líderes en materia ambiental:

- INBIO (Instituto Nacional de Biodiversidad) es un centro de investigación y de manejo de la biodiversidad, creado en 1989 para apoyar los esfuerzos en materia de diversidad biológica y de desarrollo sostenible. www.inbio.ac.cr
- Iniciativa Paz con la Naturaleza: es una iniciativa lanzada por el expresidente Oscar Arias Sánchez el 6 de julio del 2007 para luchar contra el deterioro ambiental. www.pazconlanaturaleza.org
- Fundación Neotrópica: es una organización costarricense privada y sin fines de lucro, fundada en 1985. www.neotropica.org
- Rainforest Alliance: es una asociación mundial dedicada a la conservación de los ecosistemas y del ambiente. www.rainforest-alliance.org

- International Conservancy: es una organización sin fines de lucro, creada en 1987. La misión de International Conservancy consiste en preservar la herencia natural y la biodiversidad mundial. www.conservation.org
- CRUSA: es una fundación privada independiente, fundada en 1996 con el fin de mejorar la calidad de vida de los costarricenses. www.crusa.cr
- Pretoma: trabaja para garantizar la supervivencia a largo plazo de las tortugas marinas. <http://www.pretoma.org/>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature – Unión Internacional para la conservación de la naturaleza) fundada en 1948, es una ONG Internacional cuya finalidad es la conservación de la naturaleza (www.iucn.org).
- Costa Rica Limpia (costaricalimpia.org), fundada por Mónica Araya en 2014, con una mirada vigilante hacia las políticas públicas nacionales y regionales
- La Friedrich-Ebert-Stiftung para América Central (fesamericacentral.org), fundada en 1965, busca ser un espacio de intercambio, de análisis y de propuestas políticas sobre el ambiente.

3.5 Algunas de las personalidades más destacadas en el campo del ambiente:

Christiana Figueres: Secretaria Ejecutiva del Convenio Marco de las Naciones Unidas para los cambios climáticos

Edgar GUTIERREZ: Actual ministro de ambiente y energía

René CASTRO: Ex-ministro de ambiente, de energía y de las telecomunicaciones (MINAET).

Edgardo Vinicio ARAYA SIBAJA: Presidente de la Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa

William Alpízar: Director del cambio climático en el MINAE.

Pascal Girot (Care/MINAE): Asesor técnico del MINAE sobre cambio climático

Giovanna Valverde: Responsable del clima en el MREC

Carlos Obregón: Presidente del ICE

Randall Garcia: Directeur Général de l'INBIO

Andrei Bourrouy: Encargado de la gestión socio-ambiental del ICE

Rodrigo Gámez: Fundador y director del INBIO (Instituto Nacional de la biodiversidad)

Carlos Manuel Rodríguez: Ex-ministro de ambiente, y vicepresidente de International Conservancy

Pedro León Azofeifa: Director de la fundación Paz con la Naturaleza

Pedro Dobles Villela: Director de la fundación CRUSA

Alfio Piva: Ex vicepresidente de la República, ex director y fundador del INBIO

Mónica Araya: Fundadora de Costa Rica Limpia

Marco Vinicio Zamora Castro: coordinador de la Friedrich-Ebert-Stiftung

4 La acción internacional de Costa Rica en materia de ambiente y de desarrollo sostenible (recientes conferencias internacionales).

4.1 El diálogo de Cartagena y la Cumbre de Cancún:

Costa Rica recibió, el 1° y 2 de noviembre del 2010 al grupo de trabajo informal y ministerial llamado Diálogo de Cartagena. El Diálogo de Cartagena es una instancia informal que reúne países desarrollados, países emergentes, estados insulares y países en desarrollo, totalizando unos cuarenta países preocupados por facilitar el seguimiento de las negociaciones de la ONU relativas a un acuerdo global jurídicamente vinculante, para luchar contra el cambio climático.

4.2 Asociación Mundial para el turismo sostenible:

En el marco de una asociación global con miras a lograr que el turismo mundial sea sostenible en términos sociales, económicos y ecológicos, la primera Asamblea de la Asociación Mundial para el turismo sostenible, organizada conjuntamente con el PNUD, se llevó a cabo en enero del 2011 en Costa Rica. En esta primera Asamblea se votaron los estatutos de la Asociación, y Francia y Costa Rica fueron electos respectivamente Presidente y Vicepresidente del comité de dirección. La entidad recientemente creada se concentrará en la creación de políticas, proyectos e instrumentos para establecer redes que beneficien a todos los actores del turismo, trabajando muy especialmente en el marco político, el cambio climático, el ambiente y la biodiversidad, así como en la reducción de la pobreza, el patrimonio cultural y natural, las prácticas sostenibles del sector privado, las finanzas y las inversiones.

4.3 Foro Latinoamericano sobre carbono

En abril del 2011, Costa Rica fue la sede del Foro Latinoamericano relativo al mercado de carbono.

4.4 Otras conferencias internacionales

Costa Rica participó en el **Foro Mundial del Agua** (Marsella, marzo del 2012) y en la preparación de la Conferencia Rio +20 (junio 2012).

5. Bibliografía

Posición de Costa Rica antes de la COP20:

http://www.fesamericacentral.org/files/fes-america-central/actividades/costa_rica/Actividades_cr/140918_COP20/Posiciones%20del%20Estado%20de%20Costa%20Rica.pdf

y del SICA :

http://www.fesamericacentral.org/files/fes-america-central/actividades/costa_rica/Actividades_cr/140918_COP20/COP20%20posicion%20de%20países%20SICA%20_08-2014.pdf

La UE y ALC: preparando el camino hacia un nuevo acuerdo sobre el cambio climático en 2015

<http://eulacfoundation.org/sites/eulacfoundation.org/files/Edwards%20Roberts%2013%20UE%20ALC%20Cambio%20Climatico.pdf>