



**UNDÉCIMO INFORME SOBRE EL  
ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO  
SOSTENIBLE**

**Informe final**

**Estrategia Energética Nacional**

***Investigador:***

***José María Blanco y Katia Fajardo***



## **Sección de Energía del Capítulo “Armonía con la Naturaleza” del Estado de la Nación**

### **Resumen Ejecutivo**

#### **I. Introducción**

- 1.1 Alcance
- 1.2 Metodología

#### **II. Evolución del Panorama Energético**

- 2.1 Oferta y demanda energéticas
- 2.2 El sub -sector eléctrico
- 2.3 El sub -sector petrolero
- 2.4 Aspectos relevantes de una estrategia nacional en el marco del desarrollo sostenible

#### **Bibliografía**

#### **Anexos:**

- Anexo I: Indicadores de la Sección

## **Resumen Ejecutivo**

El presente análisis contiene una visión retrospectiva del accionar del sector energético en el 2004, así como una recopilación de sus principales indicadores.

Esta sección explica las principales características del *sub-sector eléctrico*, donde se mantiene la tendencia histórica utilizando las fuentes de energía renovable para la generación de electricidad, cuya participación alcanza casi un 98%. Se destaca el grado de electrificación que se ha alcanzado a nivel nacional (97,2%), donde sólo restan por electrificar 50,000 viviendas ubicadas en sitios aislados donde no es costo-eficiente extender las líneas de distribución eléctrica de las empresas eléctricas de distribución, debido a su grado de dispersión y a sus bajos niveles de consumo. Por otra parte, el año 2004 se caracterizó por una gran sensibilidad de la economía doméstica a los cambios en los precios de los bienes y servicios en los mercados internacionales, principalmente el petróleo y algunas materias primas como el acero. Estos factores han incidido en aumentos de costos y gastos de operación del ICE, quien ha visto limitada su capacidad para cumplir con las expectativas de construcción de nuevos proyectos de generación, según lo prevé su Plan de Expansión Eléctrica.

En el *sub-sector petrolero* destaca la alta dependencia de combustibles fósiles y el consiguiente impacto de los aumentos en los precios de los hidrocarburos importados; la factura petrolera pasó de \$553 millones en el año 2003, a \$732 millones en el año 2004.

En relación a los retos a enfrentar, en el sub-sector eléctrico, el país debe solucionar los dilemas existentes entre las autoridades de gobierno central responsables de las políticas macroeconómicas y las autoridades del ICE, en torno al nivel de endeudamiento externo de la institución; dado que la autoridad presupuestaria fijó topes que no corresponden a las necesidades de inversión requeridas para el mantenimiento y expansión de la infraestructura energética; a fin de desarrollar un sistema eléctrico confiable y oportuno. En el 2004, el país contó únicamente con una adición en la capacidad instalada del sistema de unos 23 MW, cifra muy por debajo de los 110 MW que requiere el Sistema Interconectado Nacional anualmente. Por su parte, en el sub-sector hidrocarburos se requieren acelerar los cambios necesarios a fin de optimizar el actual patrón de consumo de combustibles importados en el sector transporte, principalmente el consumo de diesel y gasolinas, el cual representa un 70% en la matriz de consumo de energía comercial del país.

El potencial de ahorro para el uso final eficiente de la electricidad ofrece oportunidades de mitigación a los crecientes niveles de consumo estimados en el 2004 en un 4.4%, tal como lo introdujo la CNFL ofreciendo tarifas y horarios especiales a los usuarios del sector residencial que deseen reducir su consumo. Por otra parte, con la entrada en vigencia del Mecanismo de Desarrollo Limpio, existen también nuevas oportunidades de negocios asociadas al desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables para generación eléctrica; Mecanismo que le permite al país contribuir a la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero, la transferencia de tecnología y la comercialización internacional de certificados de reducción de esas emisiones; tal y como se logró en el 2004 con la puesta en marcha del Proyecto Bio-térmico de Río

Azul, el cual aprovecha las emisiones de gases tipo metano de ese relleno sanitario para generación eléctrica.

## **I. Introducción**

### **1.1 Alcance**

La Sección de Energía, elaborada por la organización no gubernamental BUN-CA, por razones de tiempo y los recursos financieros disponibles, no analizó otros aspectos relevantes del sector, como son: la problemática ambiental asociada a la producción de energía, eficiencias de los procesos de generación, transformación y distribución de los sistemas energéticos; aunque se reconoce su impacto en el desarrollo humano sostenible. También serían objeto de un análisis más profundo otros aspectos, incluyendo: el impacto social y ambiental de las variaciones de precios en el sector transporte, eficiencia económica de las transferencias financieras en el Estado asociadas a los cargos en los precios de la energía, un análisis económico de la inversión pública del sector energía en torno al endeudamiento externo y su peso relativo en la deuda interna, entre otros.

### **1.2 Metodología**

A partir de la recopilación estadística presentada en el Informe 10 del Estado de la Nación, se procedió a hacer una revisión de artículos recientes y algunos documentos oficiales para elaborar la Sección de Energía a ser incorporada en el Informe 11. Posteriormente, se procedió a dialogar con algunos actores del sector energético nacional, público y privado, los aspectos generales que BUN-CA ha considerado a fin de responder a la pregunta: *¿cuál es la situación energética nacional y cuál ha sido el cambio en la tendencia en el año 2004?*

## **II. Evolución del Panorama Energético**

### **2.1 Oferta y demanda energéticas**

La oferta de energía primaria<sup>1</sup> estuvo hasta 1994 conformada esencialmente por los hidrocarburos importados y por los recursos hidráulicos y biomásicos. A partir de 1994, se inicia el aprovechamiento de la energía geotérmica, para generación eléctrica, en 1996 de la energía eólica, y en forma aislada y limitada, la utilización de la energía fotovoltaica para electrificación rural. A partir del 2004 se inicia la explotación del metano, como forma comercial de energía para generación eléctrica, en una alianza estratégica entre la CNFL y una empresa privada, aprovechando el potencial biotérmico del Relleno Sanitario de Río Azul.

<sup>1</sup> Energía Primaria: forma de energía utilizada que no pasa por ningún proceso de transformación.

Según la matriz energética de Costa Rica, la distribución total del consumo de energía comercial en el 2004 mantiene su dependencia de los hidrocarburos importados, que suplieron un 70% de la energía, principalmente consumidos en el sector transporte; un 20% del consumo es suplido por la electricidad, con un elevado consumo en el sector residencial y el 10% restante se abastece con recursos biomásicos como leña, bagazo de caña, cascarilla de café y cascarilla de arroz; utilizados en los sectores residencial y agro-industrial. El sector transporte utiliza el 78% del diesel y el 98% de la gasolina, valga resaltar la experiencia piloto de la CNFL, donde 5 vehículos eléctricos recorrieron en total 13,930 kilómetros en el año de 2004, evitando con ello el gasto de 1,400 litros de combustible, con un ahorro de más de medio millón de colones y evitando la emisión de 1,083 kilogramos de dióxido de carbono a la atmósfera.

El sector residencial consume el 45% de la electricidad y el 51% de la leña, tendencia que se ha mantenido en los últimos 10 años (MINAE, 2003).

En términos de distribución del sector eléctrico, una inversión de más de 20.000 millones de colones permitió concluir el desarrollo del nuevo sistema de alimentación eléctrica subterránea para la Ciudad de San José. Esta obra dota a la ciudad capital con tres nuevas subestaciones urbanas, así como con las líneas subterráneas en 138.000 voltios que alimentan una extensión de 350 manzanas (Chinchilla, H.).

Por otra parte, el año 2004 se ha caracterizado por una gran sensibilidad de la economía doméstica a los cambios en los precios de los bienes y servicios en los mercados internacionales, principalmente el petróleo y algunas materias primas como el acero (Obregón, 2004). Estos factores han incidido en aumentos en los costos y gastos de operación de las empresas del sector, así como en las reservas internacionales disponibles, gasto que fue cubierto por el país con más exportaciones y con un mayor ingreso de divisas por turismo. Sin embargo, esta vulnerabilidad a factores externos hizo que la economía mermara su crecimiento en al menos un 1% (de Paula, 2004).

En relación a los sistemas aislados de energía, la necesidad de energía barata de empresas familiares de escasos recursos y la necesidad de cumplir con la normativa vigente para reducir el deterioro ambiental por contaminación de los cauces adyacentes; ha permitido la validación de la tecnología de biodigestores para la producción de gas metano a partir del excremento de animales, la cual utiliza los desechos fecales de animales estabulados para fines de iluminación o cocción, de manera que en el país existen más de 200 biodigestores activos (La Nación, Abril 03, 2005).

## **2.2 El sub-sector eléctrico**

La capacidad instalada para generación de electricidad del Sistema Interconectado Nacional (SIN) prácticamente no varió en el 2004 (oferta), ya que pasó de 1,938 MW en el 2003 a 1,961 MW en el 2004, mucho menor que las adiciones en la capacidad instalada estimada en los planes nacionales de unos 110 MW cada año, con impactos económicos, sociales y ambientales muy significativos para el país. El aumento en la capacidad instalada se debió a una modernización de la Planta Hidroeléctrica de Cachí, la entrada en operación del proyecto Bio-térmico Río Azul y la reincorporación al SIN de la planta de cogeneración con bagazo del Ingenio El Viejo, a la cual se le había vencido el contrato en el año 2000 (ICE: Informe CENCE 2004). Del total de generación eléctrica, prácticamente en el año 2004 las plantas térmicas que utilizan hidrocarburos no se utilizaron, ya que la generación eléctrica con fuentes renovables representó el 98% del total de generación. Las plantas que operan a base de diesel y bunker cubren la demanda máxima<sup>2</sup> en ciertos días exclusivamente en horas pico, la cual creció de 1,253 MW en 2003 a 1312.1 MW en el año 2004 (ICE: Informe CENCE 2004).

En el marco de la Ley No. 7200 de 1990 y su posterior modificación con la Ley No. 7508 en 1995, en el año 2004 la participación del sector privado en la generación eléctrica contabilizó 178.4 MW, concentrada en 26 generadores privados. A finales del 2004 hay en construcción otros dos proyectos hidroeléctricos por parte de inversionistas privados en el esquema BOT (por sus siglas en inglés *Build-Operate-Transfer*) - El General (40 MW) y La Joya (50 MW)- (ICE, 2005). La Joya inició labores de campo a finales del 2003 y fue suspendido en el 2004 por el Juzgado Penal de Turrialba, luego de que un grupo de vecinos planteó un proceso judicial alegando que la construcción del túnel secó nacientes aledañas. Reinició labores unas semanas después cuando el mismo Juzgado eliminó la medida cautelar a finales de año.

#### Hidroeléctrica en el Río Pacuare

En materia ambiental el ICE y todas las empresas de generación eléctrica, ya sean públicas y privadas, se encuentran sujetas a la aprobación de la viabilidad ambiental dentro del procedimiento de Evaluación Ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), conforme lo establece la Ley Orgánica del Ambiente, No. 7554 y los decretos ejecutivos que regulan su actividad.

La planta hidroeléctrica sobre el Río Pacuare, con una capacidad instalada de 156 megavatios, está prevista para entrar en operación a partir del 2012. Pero en ese mismo Río operan cerca de 30 empresas que llevan a 5,000 turistas por mes para el "rafting" y el piraguaje, que se verían afectadas por las obras civiles para la generación eléctrica (La Nación, Agosto 30, 2004).

En Agosto del 2004, el Proyecto se encontraba en la fase de diseño final, perforaciones y estudios geológicos; requiriendo de la SETENA la aprobación de su estudio de impacto ambiental. Sin embargo, esta institución, en su resolución del 07 de marzo del 2005, rechazó la construcción del Proyecto, argumentando que no encontró suficiente información sobre el impacto socio-ambiental de la obra en las comunidades aledañas, además de que no consta en el expediente la posición de la Reserva Indígena Nimari, ubicada en el área de influencia del Proyecto (La Nación, Marzo 09, 2005).

Esta decisión ha obligado al ICE a considerar problemas de desabastecimiento de electricidad a corto plazo por atrasos en varios proyectos, que deben entrar en operación según el Plan Nacional de Expansión Eléctrica, para atender una demanda de más del 5%, prever la ocurrencia de sequías y de períodos sin viento (Obregón, 2003).

<sup>2</sup> Demanda Máxima: Representa para un instante dado, la máxima coincidencia de cargas eléctricas operando al mismo tiempo, corresponde a un valor instantáneo en el tiempo, medido en unidades de potencia.

El consumo nacional de electricidad del SIN creció un 4.4% en el 2004 con respecto al 2003, al pasar de 6,705 MWh en 2003 a 7,000 MWh en el 2004, donde el sector residencial sigue siendo el mayor consumidor con una participación del 42%, los sectores industrial y general con un 28% y el alumbrado público con un 2%. La cantidad de clientes en el 2004 fue de 1,203,579 abonados, un crecimiento del 2.9% con respecto al año anterior. En el 2004, el consumo promedio anual de electricidad fue de 5,816 kilovatios-hora por cliente, ligeramente superior al año 2003, que fue de 5,732 kilovatios-hora por cliente. Mientras que la tarifa promedio a los usuarios finales en el año 2003 fue de 28,92 colones por kWh, en el año 2004 fue de 32,94 colones/kWh (ICE: 2005).

Para brindar el suministro de electricidad se cuenta con 8 empresas distribuidoras, donde cada empresa tiene un área geográfica designada. En el 2004 el país mantiene un grado de electrificación a nivel nacional de un 97.2%. Se estima que existen aproximadamente unas 50,000 viviendas sin electrificar ubicadas principalmente en las provincias de Puntarenas, Guanacaste y Alajuela; en zonas geográficas donde no es costo-eficiente extender la red pública debido a su bajo consumo eléctrico y alta dispersión. En seguimiento a esta política de electrificación rural con fuentes aisladas de energía renovable, que ha contado con la colaboración de varias agencias internacionales de desarrollo, hasta el año 2004 el ICE y CoopeGuanacaste R.L. han instalado 814 sistemas fotovoltaicos en viviendas rurales aisladas (MINAE 2003).

Costa Rica tiene otras oportunidades para utilizar comercialmente las fuentes de energía renovable, incluyendo recursos biomásicos para generación eléctrica en el SIN, como el bagazo de caña para cogeneración en los ingenios azucareros cuyo aporte eléctrico se da en la estación seca. El potencial inicialmente estimado en 30 MW (BUN, 1997), de los cuales únicamente el Ingenio Taboga, con una capacidad instalada de 16,5 MW, entregó a la red en el 2004 un total de 12,164 MWh (ICE: Informe CENCE 2004). En el contexto centroamericano fue relevante la puesta en operación del primer proyecto bio-térmico de generación eléctrica en Agosto del 2004, el cual aprovecha el gas metano emitido por el Relleno Sanitario de Río Azul ubicado en la Unión de Cartago, con una capacidad instalada de 3.7 MW para atender 8,000 clientes por año, por un período de 10 años, como resultado de una alianza comercial entre la CNFL y una empresa privada (Mora, 2004).

Una interesante innovación tecnológica se validó en el 2004. En relación a la producción limpia de energía, el ICE desarrolló y puso en práctica una novedosa técnica para no desechar los pozos de vapor que contienen ácidos, los cuales corroen las tuberías y las válvulas utilizadas en la extracción del vapor para la generación geotérmica (Moya, 2004). Esta innovación contribuye a disminuir la probabilidad de un impacto ambiental negativo.

### **2.3 El sub-sector petrolero**

Durante el 2004, los precios internacionales de los energéticos importados, principalmente diesel y gasolinas, han experimentado niveles históricamente altos. Los

precios promedio de los hidrocarburos empleados en el sector transporte aumentaron considerablemente en el 2004 un 39%, con respecto al 2003 (Quesada, 2005).

Tipo de Combustible	Precio Final al Consumidor en el 2003	Precio Final al Consumidor en el 2004	% de Variación
Gasolina Súper	¢ 266,4	¢ 355,0	33.25
Gasolina Regular	¢254,8	¢340,0	33.43
Diesel	¢187,4	¢254,0	35.5
Gas Licuado de Petróleo	¢112,2	¢165,6	47.6
Fuel Oil (Bunker)	¢76,8	¢112,3	46.2

Las importaciones de hidrocarburos en el 2004 representaron un 11% de los ingresos del país por exportaciones, donde la factura petrolera que se pagó aumentó de US\$553 millones en el año 2003, a US\$732 millones a finales del 2004. RECOPE pagaba –en promedio- \$34,52 por cada barril de petróleo importado en setiembre del 2003, un año después los precios subieron un 37,45%, en el 2004 el precio promedio fue de \$44,78 por barril; sin embargo, cabe anotar que el parque automotor varió de 677,883 vehículos en el 2003, a 798.710 unidades en el 2004 (de Paula Gutiérrez, 2004). En números absolutos, en el año 2004 se consumieron 15,685,416 barriles, 3% más que en el año anterior el cual tuvo un consumo de 15,222,032 barriles de petróleo (DSE, 2005). Los hidrocarburos son usados sobre todo por el sector transporte, que consume el 78% del diesel y el 98% de la gasolina. El consumo de gasolina súper aumentó un 0.6%, el de gasolina regular disminuyó un 0.7% y el diesel aumentó un 2.9%, tasas de crecimiento menores que las registradas en el 2003.

La Estrategia Nacional de Energía prevé el reemplazo del uso del MTBE (Metil Terbutil Etileno) empleado en la formulación de la gasolina “súper”, como oxigenante y elevador de octanaje, con productos renovables de origen vegetal, como el etanol anhidro, destilado nacionalmente y producido utilizando materias primas locales –como la caña de azúcar- contribuyendo además con la reducción de contaminantes acuíferos. El MINAE mantiene una comisión interinstitucional a fin de promover la oxigenación de las gasolinas con etanol (MINAE 2002-2016).

#### **2.4 Aspectos relevantes de una estrategia nacional en el marco del desarrollo sostenible**



Aún cuando el país cuenta con un Plan Nacional de Energía enfocado a reducir la dependencia y la vulnerabilidad energética en el largo plazo, asegurando la calidad del servicio; el accionar de este sector en el 2004 se guió por decisiones macroeconómicas de corto-plazo.

**Sub-sector hidrocarburos.** Es de imperiosa necesidad iniciar cambios a fin de optimizar el actual patrón de consumo de combustibles importados en el sector transporte, cuyo accionar depende de factores externos que han alterado la oferta mundial de hidrocarburos; por el lado de la demanda se espera que los inventarios internacionales para enfrentar picos de consumo extraordinarios en EE.UU., China y otros países asiáticos, permanezcan limitados durante uno o dos años más (BN Valores); y por el lado de la oferta, la incertidumbre asociada a los factores geopolíticos de los volúmenes reales de producción de los principales países exportadores para atender la demanda global. Durante el 2004, el Gobierno Central ha previsto un conjunto de medidas de corto plazo para reducir el consumo actual sólo si el precio del barril de crudo alcanza los \$60 en el mercado internacional, entre éstas se considera limitar el tránsito vehicular en la capital y adelantar en una hora la jornada de las instituciones públicas (La Nación, Octubre 15, 2004). Sin embargo, otras medidas de largo plazo asociadas como el uso del biodiesel y el etanol como mezcla de la gasolina, la publicación del cartel de licitación para la ejecución de la primera etapa de 12,5 kilómetros para el funcionamiento de un tren liviano de doble vía entre Heredia y San José esperada para finales del 2004, no se concretaron en el 2004.

En la flota automotriz se comenzó a utilizar desde hace varios años el Gas Licuado de Petróleo (GLP) para reducir el uso de la gasolina en los motores de combustión interna, ya que esta innovación tecnológica reduce hasta en un 70% el consumo de gasolina. Sin embargo, la transformación mecánica de los motores se hace sin ninguna regulación. Desde el 2003 el MINAE preparó una propuesta de norma técnica a fin de normar el uso del GLP en el sector transporte, se presentó al MOPT para su consideración y debido proceso, quien aún a finales del 2004 la mantiene en estudio.

También se mantiene el interés nacional de promover la producción de bio-diesel a partir de la utilización de recursos biomásicos, tales como el aceite de palma africana, el vinagre de banano, y otras fuentes; como alternativa a la sustitución del diesel importado, según los estudios elaborados por la Comisión de Trabajo Interinstitucional de Estudio de Biodiesel, presidida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, según el Decreto No. 31818 MAG-MINAE publicado en La Gaceta el 9 de junio del 2004 (Polimeni, 2005).

**Sub-sector eléctrico.** El tema de la modernización y del fortalecimiento del ICE ha ocupado muchas horas de discusión en las salas de la Asamblea Legislativa en el 2004, sin que la Comisión que estudia el tema haya aprobado aún una propuesta concertada con todos los sectores. Uno de los principales retos por enfrentar en este sub-sector es la tensión que se mantuvo en el 2004 entre las autoridades del Gobierno Central responsables de la política macroeconómica y las autoridades del ICE en torno al nivel de endeudamiento externo de esta institución. En el 2004 se mantuvo el debate, donde la Autoridad Presupuestaria fijó incrementos al tope del gasto y a los

límites de endeudamiento para mantenimiento e inversión en infraestructura energética, acción que contrapone el criterio de las empresas públicas del sector para disponer de energía confiable y oportuna que demanda el desarrollo nacional. Al respecto resalta la información en torno al financiamiento requerido para la Planta Térmica Garabito, definida desde el 2001 en el Plan de Expansión Eléctrica como un proyecto de alta prioridad para satisfacer la demanda a partir del 2006, pero que el Gobierno Central y el Banco Central le negaron el aval para endeudarse, con lo cual el proyecto se encuentra paralizado. Al respecto se argumenta, que de no entrar en operación esta planta de 180 MW, se crea un alto riesgo de desabastecimiento (racionamiento) eléctrico nacional a partir del verano del 2007 (Valverde, 2005), ya que se estima un déficit anual de al menos 60 MW para cubrir la demanda cada año.

En torno a la vulnerabilidad del servicio, según la Ley Constitutiva del ICE y el Plan Nacional de Energía vigente, esta institución es la responsable de la elaboración de los planes de expansión eléctrica, incluyendo las obras de generación, transmisión, y de distribución eléctrica. En el caso de la generación, la gestión institucional se basa en la utilización de las fuentes de energía renovables, principalmente utilizando el amplio potencial hidroeléctrico y los recursos geotérmicos. Sin embargo, por una parte la disponibilidad de la generación hidráulica es vulnerable a las variaciones anuales en la precipitación pluvial, así como a fenómenos meteorológicos asociados al cambio climático (Fenómeno del Niño, por ejemplo), por lo que es necesario incorporar consideraciones de tamaño de planta con embalses de regulación en los proyectos hidroeléctricos, a fin de optimizar el uso de este recurso renovable; por lo que este tipo de aprovechamiento está cada vez más cuestionado por razones ambientales. Por otra parte, el potencial geotérmico comercialmente viable aún sin utilizar está localizado en parques nacionales, donde la Ley de Parques Nacionales impide explorar nuevos yacimientos; de manera que la opción energética comercial e inmediata viable para atender la creciente demanda de electricidad, es la puesta en marcha de plantas operadas con combustibles derivados de petróleo, que son importados. Otra opción es la importación de electricidad en el marco de la interconexión eléctrica con Centro América, cuyo marco está vigente desde 1998, sin embargo, los otros países centroamericanos enfrentan también tasas de crecimiento altas que hacen incierto este mercado, el cual depende en gran medida de la generación térmica. Además, la CEPAL estima que de entrar en vigencia el Tratado de Libre Comercio con EE.UU., la demanda eléctrica agregada aumentaría en al menos un punto porcentual en los primeros cinco años de vigencia, es decir alrededor del 7%, como resultado de una variación porcentual del PIB empujado principalmente por el crecimiento de los sectores industrial, alta tecnología y turismo (ICE, 2005).

**Eficiencia energética para mitigar el consumo excesivo de electricidad.** El potencial de ahorro energético, sobre el uso final de la electricidad, ofrece un potencial interesante para mitigar los altos niveles de consumo energético. Una de las medidas innovadoras, fue la aprobación de la ARESEP a la CNFL de una tarifa opcional que pone a disposición de los usuarios de la CNFL una nueva tarifa horaria, para aquellos usuarios residenciales que se comprometen en forma voluntaria a consumir energía eléctrica en horas de baja demanda –fuera de las horas pico- (durante la noche y la

madrugada), a cambio de tener una tarifa reducida, a los cuales se les instala un medidor especial; una forma innovadora de promover la eficiencia energética en el uso final de la electricidad. A diciembre del 2004 ya 1,038 clientes optaron por esta tarifa residencial horaria. También en el tema de la eficiencia energética la CNFL impartió talleres educativos sobre uso racional de la energía durante ese año a 11,229 estudiantes, para un total de 436 talleres (Chinchilla, H.).

**Nuevas oportunidades de negocios asociados al Mecanismo de Desarrollo**

**Limpio:** La entrada en vigencia del Protocolo de Kyoto en febrero del 2005 le permite al país no sólo la remoción de emisiones de gases de efecto invernadero, sino la transferencia de tecnología y la comercialización internacional de los certificados de reducción de emisiones asociadas con proyectos elegibles al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC) –adscrita al MINAE- es el punto focal de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático; desde su creación en 1996, ha logrado la transacción de 3.2 millones de toneladas métricas de CO<sub>2</sub>, con un valor agregado de US\$10 millones; aunque se tiene una cartera de proyectos con un potencial cuantificado en reducciones de emisiones de 5.1 millones de toneladas métricas de CO<sub>2</sub>, dentro de los que se destacan 3 proyectos hidroeléctricos (Chocosuela, Cote y General) y dos posibles que aprovecharán la energía eólica (Chorotega y Vara Blanca), con una potencia total estimada de 84 MW, que se espera adicionar al Sistema Interconectado Nacional (OCIC). La capitalización de los beneficios ambientales globales mediante certificados de reducción de emisiones podrá en algunos casos mejorar significativamente la rentabilidad financiera de esos proyectos; por ejemplo, en el 2004 entró en operación el proyecto Bio-térmico Río Azul, desarrollado mediante una alianza comercial entre la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) y una empresa privada –Grupo Corporativo SARET-; donde se aprovecha el bio-gas generado por los desechos urbanos sólidos –tipo metano- para producir electricidad para la venta al SIN y se comercializan a nivel internacional unas 700,000 toneladas de CO<sub>2</sub> en certificados de reducción de emisiones equivalentes, por un monto aproximado a los US\$2 millones durante su vida útil (OCIC).

## **Bibliografía**

- BN Valores. Porqué están tan altos los precios del petróleo?, Abril 2005, Edición 12 .
- BUN-CA. An Overview of Sugar Cane Cogeneration in Six Central American Countries, December 1997.
- Campos, B. Estudio Técnico de la Comisión de Biodiesel, Diciembre, 2004.
- Chinchilla, H. 2004. Compañía Nacional de Fuerza y Luz, Mayo 23, 2005.
- de Paula Gutiérrez, F. 2004. Factura Petrolera creció \$11 millones: País mantiene altas reservas monetarias. Periódico La Nación, Octubre 30, 2004.
- de Paula Gutiérrez, F. 2004. Alza del petróleo mermó crecimiento económico. Periódico La Nación, Diciembre 27, 2004.
- ICE. Industrias Eléctrica y de Telecomunicaciones en Costa Rica. Demanda de Inversiones y Macroeconomía, Febrero 2005.
- La Nación. Aprueban nueva alza del 3,4 por ciento en combustibles. Octubre 15, 2004.
- La Nación. SETENA rechazó construcción de hidroeléctrica en el Río Pacuare. La Nación, Marzo 09, 2005.
- MINAE 2003. Diagnóstico del Sector 2000. IV Plan Nacional de Energía 2002-2016. Febrero 2003.
- Mora, D. 2004. Producirán electricidad con basura de Río Azul, página 4, Periódico La Nación, Agosto 07, 2004.
- Moya, P. 2004. ICE desarrolló novedosa técnica para salvar pozos, Periódico La Nación, Julio 05, 2004.
- Obregón, C. 2003. Suministro eléctrico. Para evitar crisis por improbables que sean. Periódico La Nación, Diciembre 01, 2003.
- Obregón, C. 2004. Para el desarrollo. Importancia del ajuste en las tarifas eléctricas. Periódico La Nación, Diciembre 08, 2004.
- OCIC. Oficina Costarricense de Implementación Conjunta.
- Quesada, B. 2005. Oficina de Prensa de RECOPE. Mayo 10, 2005.
- Rodríguez, A. Crece el interés por energía creada a partir de estiércol, página 23<sup>a</sup>, Periódico La Nación. Abril 03, 2005.
- Valverde, J 2005. Electricidad: Quién le responderá al país?. Campo pagado del Grupo de obreros, administrativos y profesionales del Sector Electricidad del ICE, página 21A, Periódico La Nación, Abril 03, 2005.

## Anexo 1

### Indicadores energéticos para los países de América Central

<b>País</b>	<b>Población</b>	<b>Consumo Total de Energía</b>	<b>Consumo Total de Energía per cápita</b>	<b>Consumo de Electricidad</b>	<b>Consumo de Electricidad per cápita</b>	<b>Índice de Electrificación (2002)*</b>
Unidades	10 <sup>3</sup> hab.	10 <sup>3</sup> Boe <sup>y</sup>	Boe / hab.	GWh	KWh / hab.	%
Costa Rica	3934	17940	4.6	6030	1533	95
El Salvador	6397	21865	3.4	3753	587	77.4
Guatemala	11687	47343	4.1	4177	357	79.9
Honduras	6656	21195	3.2	3368	506	61.9
Nicaragua	5205	15177	2.9	1616	310	46.8
Panamá	2833	13290	4.7	3884	1371	70.0
<b>TOTAL</b>	<b>36712</b>	<b>136810</b>		<b>22828</b>		

Fuente: OLADE. Sistemas de Información Estadísticas Energéticas. 2003

boe = Barril Oil Equivalent = Equivalente en Barriles de Petróleo