



# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



**Eficiencia energética: una estrategia de política pública en Centroamérica**

*Energy Efficiency: a Strategy of Public Policy in Central America*

*José María Blanco <sup>a</sup>*

<sup>a</sup> El autor, ingeniero especialista en energía renovable y eficiencia energética, es director regional de la organización no gubernamental centroamericana Bun-CA, Costa Rica.

**Director y Editor:**

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

**Consejo Editorial:**

Enrique Lahmann, UICN, Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

**Asistente:**

Rebeca Bolaños-Cerdas



# Eficiencia energética: una estrategia de política pública en Centroamérica

por JOSÉ MARÍA BLANCO

## RESUMEN

Este ensayo posiciona el tema de la eficiencia energética en la industria eléctrica de Centroamérica como un complemento al desarrollo convencional de la infraestructura eléctrica basado en la construcción de nuevas plantas de generación. Después de exponer los grandes retos que enfrenta el sector eléctrico regional -donde Costa Rica no es la excepción- para atender la demanda creciente del consumo eléctrico, el uso eficiente de la electricidad con la participación activa del consumidor final es una oportunidad inmediata para cambiar el paradigma actual con beneficios ambientales globales. Se explica los avances de esta región en años recientes a partir de la formulación de una estrategia de política pública en eficiencia energética, las lecciones aprendidas a la fecha y las perspectivas para una región altamente dependiente de los hidrocarburos importados para generación eléctrica, en términos de ahorro energético, los costos económicos evitados y las toneladas de gases de efecto invernadero mitigadas.

*This essay highlights the energy efficiency topic in the context of the Central American power industry, as a complement to the conventional development of the national energy system based on the construction of new power generation plants. After describing the challenges faced by the regional power sector –where Costa Rica is not the exception- to cope with the growing electricity consumption, the energy efficiency approach integrating the active participation of the end user is an immediate opportunity to change the current paradigm with global environmental benefits. This article explains the progress of this region in recent years based on a Public Policy Strategy on Energy Efficiency, the lessons learned till this day, as well as perspectives for a region highly dependent on imported hydrocarbons for power generation, in terms of energy savings, avoided costs, and mitigated tons of global warming gases.*

Palabras claves: eficiencia energética, Centroamérica, industria eléctrica, política pública, estrategia regional.  
Key words: energy efficiency, Central America, power industry, public policy, regional strategy.

Fecha de recepción: junio, 2009. Fecha de aceptación: julio, 2009.

Centroamérica -como otras regiones a nivel mundial- experimenta un crecimiento en la demanda energética superior a su capacidad económica y ambiental para sostener sus actuales patrones de consumo. Este ensayo posiciona el tema de la eficiencia energética como una alternativa innovadora en la gestión de la industria eléctrica centroamericana, a partir de los grandes retos que enfrenta esta industria a nivel regional.

Históricamente, la forma en que ha operado el sector energético ha sido *supply driven*, es decir, la industria energética debe proveer los insumos que demandan los diferentes sectores de consumo. Sin embargo, en años recientes los problemas asociados con el abastecimiento energético han sido recurrentes por la falta de planificación con una visión de largo plazo, así como por la falta de inversiones oportunas para atender con confiabilidad y calidad la demanda energética creciente que requieren los países; ello aunado a una creciente vulnerabilidad regional al aumentar también el consumo de los hidrocarburos importados.

En el caso particular del sector eléctrico, la gestión institucional en materia de política pública se ha concentrado en atender el déficit en la generación, la extensión de las líneas de distribución a zonas pobladas aún no electrificadas y la reducción de las pérdidas en las redes, sin prestar mayor atención al papel de la eficiencia en torno al uso final de la energía. En este contexto, se le ha dado poca atención al papel del consumidor final para

que sea parte activa de la industria eléctrica, y sea motivado a emprender los cambios tecnológicos y las buenas prácticas que tienen como resultado una optimización de la cantidad de energía utilizada en todos los sectores de consumo.

La vulnerabilidad energética en el contexto centroamericano se caracteriza, entre otros factores, por la creciente dependencia de los hidrocarburos importados, lo que representa un reto mayúsculo para las pequeñas economías centroamericanas que buscan insertarse competitivamente en el escenario del comercio mundial, así como contar con la capacidad para atender la demanda del crecimiento socio-económico en forma confiable y oportuna.

El principal reto -en un contexto de desarrollo sostenible- para la industria eléctrica centroamericana, caracterizada por esquemas socio-económicos cada vez más electro-intensivos, consiste en aprovechar no solo el amplio potencial de energía renovable que caracteriza a todos los países de la región centroamericana sino también en desarrollar mercados para que el consumidor final participe activamente utilizando equipos eléctricos eficientes a fin de reducir el consumo final de electricidad, sin afectar su nivel de confort y servicio, ni la calidad de la producción.

## Sector eléctrico en Centroamérica

Un repaso de los principales aspectos del contexto energético de la región muestra cómo las reformas macro-económicas emprendidas desde los años noventa se propusieron desarrollar mercados eléctricos más competitivos, desapareciendo los monopolios públicos verticalmente integrados en la generación y distribución de electricidad. En la última década, los estados tienden a abandonar sus funciones empresariales, asumiendo las tareas de planificación indicativa y una nueva responsabilidad focalizada en la regulación, fiscalización y coordinación operativa en la prestación de este servicio público.

En consecuencia, Centroamérica ha visto emerger nuevos agentes de mercado en la generación y distribución de la energía, donde ha habido una transformación de los mercados de generación hacia esquemas más dependientes de los combustibles importados, ya que esos nuevos agentes -excepto en Costa Rica- tienden a seguir una racionalidad lógica de ganancia máxima para operar en los emergentes mercados mayoristas de generación eléctrica, especialmente con la instalación de plantas de generación térmica utilizando combustibles fósiles importados.

Según la matriz energética centroamericana (Bun-CA 2006), los usos finales de la electricidad por sector muestran que los sectores industrial y comercial consumen cada uno el 28% del total de la electricidad generada, mientras que el sector residencial el 36%. La diferencia la consumen otros sectores, principalmente el sector gubernamental.

Con respecto a las principales tecnologías empleadas en Centroamérica (equipamiento eléctrico), los sistemas de iluminación se utilizan principalmente en los sectores comercial, residencial e industrial, los motores eléctricos son empleados en el sector industrial, los acondicionadores de aire en el sector comercial e industrial, y los equipos de refrigeración se emplean principalmente en el sector residencial y en menor proporción en el sector comercial.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) reporta que mientras en 1999 la generación de electricidad utilizando hidrocarburos fue de 9.355 gigavatios-hora, en 2007 ésta casi se duplicó alcanzando los 15.577 gigavatios-hora (Cepal 2009), aprovechando casi una década de petróleo barato en el mercado internacional. Como resultado de esta coyuntura, mientras que en la década de los ochenta la región generaba un 80% de su electricidad utilizando recursos renovables -particularmente hidroelectricidad- y un 20% con hidrocarburos importados, en 2006 la generación con recursos renovables ha disminuido al 50%, con el consecuente aumento en las emisiones de gases efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global.

La región centroamericana pagó 6.878 millones de dólares en 2006 por concepto de la factura petrolera anual, de los cuales unos 1.300 millones correspondieron al aumento sostenido en la producción de electricidad utilizando diesel, bunker y recientemente carbón mineral importado. Este fenómeno en el mercado energético se dio sin una planificación de largo plazo -al menos indicativa- que hiciera repensar el actual paradigma energético hacia esquemas más sostenibles. Nicaragua es el país con mayor participación de generación térmica, con un 80%, seguido de Honduras con un 66%, donde Costa Rica mantiene el sistema de generación eléctrica que menos consume hidrocarburos, con un 6% reportado en el 2007 (Cepal 2009).

Por otra parte, los costos de capital para financiar nueva infraestructura eléctrica representan un reto mayúsculo para las pequeñas economías regionales. El Consejo de Electricidad de América Central (Ceac) ha elaborado varios escenarios y estima que los requerimientos financieros para desarrollar los planes de expansión eléctrica de 2009 a 2020 son del orden de los 6.287 megavatios, lo cual representa la movilización de financiamiento en el orden de 11.427 a 14.923 millones de dólares (Ceac 2007). Es importante mencionar que mucho de este desarro-

llo se planea en áreas de gran fragilidad ecológica, lo cual conlleva un serio conflicto en torno al uso del suelo, provocando impactos negativos sobre los ecosistemas si se desea explotar el potencial de las fuentes de energía renovable de origen local.

Si bien es cierto las emisiones de gases efecto invernadero en Centroamérica son proporcionalmente bajas con respecto al promedio de América Latina, paradójicamente es una de las regiones más vulnerables ante los embates del cambio climático, sobre todo por el mayor riesgo ante eventos climáticos extremos, situación que afecta la operación de la infraestructura para generación hidroeléctrica dada la variabilidad de los caudales de los ríos en años secos y las avenidas máximas asociadas a eventos naturales extremos, como inundaciones.

En resumen, el incesante aumento promedio de la demanda de electricidad en los años previos a la crisis financiera mundial de 2008, cercano al 5%, donde casi el 60% de la electricidad lo consumen el sector industrial y comercial, la utilización sostenida de combustibles fósiles (bunker, diesel y carbón mineral), y el aumento de los costos de inversión, implican en el paradigma actual de la industria eléctrica centroamericana mayores costos operativos, tendencia hacia el alza en las tarifas eléctricas y mayores compromisos con el ambiente global, todo ello comprometiendo aun más su vulnerabilidad energética según los patrones actuales de consumo energético.

## Oportunidad: uso eficiente de electricidad

Centroamérica ha visto cómo en la mayoría de los países efectivamente se ha ampliado y diversificado la participación de los agentes de mercado en la industria eléctrica, donde las transnacionales energéticas y los grupos económicos regionales han ocupado el papel histórico de los gobiernos en la generación y en la distribución de electricidad, excepto en Costa Rica y Honduras, quienes todavía no terminan por definir el esquema de apertura de sus mercados para la generación y la distribución respectivamente (en todos los países, el Estado ha mantenido la propiedad del sistema de transmisión).

Las reformas legales realizadas a la industria eléctrica que transformaron los monopolios públicos de una industria verticalmente integrada a una estructura horizontal público-privada, tuvieron una característica común: las nuevas legislaciones obviaron complementar el nuevo paradigma institucional con legislación específica para desarrollar los mercados en torno al uso final eficiente de la energía.

La capacidad de alcanzar mayores beneficios con menos recursos y con el menor impacto ambiental es lo que se define eficiencia energética. Esta definición implica aprovechar los recursos técnicos, financieros y gerenciales con el fin de optimizar el consumo de energía, de una manera rentable para el usuario final.

Desde la óptica técnica, la gestión en torno al uso final eficiente de la energía cubre varios horizontes, i.e.: (1) buenas prácticas, o sea un cambio de hábitos y actitudes por parte de los mismos usuarios o consumidores eléctricos, (2) control operacional mediante la introducción de dispositivos manuales, semi-automáticos y automáticos, por ejemplo la instalación de termostatos en tanques de agua caliente, y (3) nuevas inversiones en tecnologías modernas energéticamente más eficientes, por ejemplo la sustitución de las lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas.

Uno de los grandes retos para desarrollar estos mercados es enfrentar la falta de políticas públicas que promuevan, con una visión sostenible de planificación en el largo plazo, el potencial del ahorro de energía en los sistemas eléctricos nacionales, entendiéndose por una política pública energética el conjunto de decisiones y acciones emprendidas desde el Estado para el aprovechamiento sostenible (socialmente equitativo, económica y ambientalmente viable) de los recursos energéticos (renovables y no renovables) que resultan de la producción, transformación, transporte, distribución y uso final de la energía, a fin de reducir la vulnerabilidad energética y para resolver o evitar problemas que enfrenta la sociedad en su conjunto (adaptado de Ente 2009).

A diferencia de los países fabricantes de equipo eléctrico, en la región se importa casi la totalidad del equipo eléctrico, de forma tal que deben enfrentarse tres elementos clave para desarrollar una política pública de eficiencia energética con visión de largo plazo, i.e.: (1) Existen pocas instituciones públicas y privadas fortalecidas con presupuestos y recurso técnico capacitado en la materia; por ejemplo, oficiales públicos entrenados no solo en la preparación de normas mínimas de eficiencia energética, sino también en calcular los beneficios económicos de la normalización, así como desarrollar la capacidad para verificar su cumplimiento, tal es el caso de los funcionarios aduaneros que deben controlar la importación de equipos eléctricos usados que no cumplan con los índices mínimos de consumo energético establecidos en las normas (2) La necesidad de establecer fondos de inversión especializados en el financiamiento hacia transformaciones tecnológicas energéticamente más eficientes, sean de carácter público o privado, por ejemplo, para promover la sustitución masiva de refrigeradores ineficientes en el sector residencial por equipos más modernos y de menos consumo energético. (3) El establecimiento de precios reales de la energía que reflejen en las tarifas los costos económicos y ambientales que no estén asociados a los vaivenes de la agenda política de turno.

## Estrategia de política pública en eficiencia energética

Desde 2005, los entes encargados de la política pública de los países centroamericanos -con el apoyo técnico de la organización centroamericana Bun-CA- dimensionaron una plataforma política, técnica y financiera para promover y dinamizar los mercados en eficiencia energética en torno al uso final de la electricidad con una visión de largo plazo, acciones que han tenido la cooperación técnica y financiera de una multiplicidad de agencias internacionales para el desarrollo.

Este ensayo destaca las principales acciones emprendidas en el marco de la “Estrategia de Política en Eficiencia Energética en el Sector Eléctrico de Centroamérica y República Dominicana”, donde cada país selecciona las políticas que mejor se adapten a su contexto económico, político y técnico. En enero de 2007, ella fue refrendada por los ministros de Ambiente y Energía, reunidos en la Ciudad de Belice.

Esta iniciativa complementa en materia de eficiencia energética en el sector eléctrico la acción regional de política pública liderada por la Secretaría General del Sistema de Integración Centroamericana (SG-Sica) en el marco del Programa de Integración Energética Centroamericana (Piem), a fin de reducir la vulnerabilidad de los sistemas nacionales interconectados, de cara a los altos costos de los energéticos importados a partir de 2005, utilizados en la producción de electricidad con plantas térmicas con base en diesel, bunker y carbón mineral.

La Estrategia de Política en Eficiencia Energética propone cuatro objetivos específicos: (1) Integrar las acciones de eficiencia energética en el sector eléctrico con las iniciativas regionales de producción más limpia y la matriz de acciones del Piem en torno al uso final de la electricidad que impulsa la SG-Sica. (2) Establecer una plataforma política favorable que permita la apertura del mercado en torno al uso eficiente de electricidad. (3) Promover y apoyar la cooperación técnica regional, y a nivel de cada país, con una visión integrada y de largo plazo. (4) Fortalecer las capacidades regionales y nacionales en los ámbitos públicos y privados.

Para alcanzar los objetivos anteriores esta Estrategia de Política propone a su vez cuatro enunciados de política, los cuales se ejecutarán en un plazo determinado bajo el liderazgo político de las instituciones públicas del sector energía, pero con una amplia participación de otras instituciones públicas -como las aduanas- y las empresas de carácter privado que participan en el desarrollo de los mercados de eficiencia energética -como los importadores de equipo eléctrico- a través de siete lineamientos específicos (véase tabla 1).

## Una mirada retrospectiva

Es cierto que el camino recorrido desde 2005 ha sido relativamente poco para medir un cambio significativo hacia un paradigma energético más sostenible donde no solo se logre desarrollar una oferta energética que reduzca la dependencia de los hidrocarburos importados para generación eléctrica, sino que también vea en el ahorro de energía una forma de diferir inversiones integrando al consumidor como un agente activo en la industria eléctrica. De esta manera, en este corto período afloran algunos resultados alentadores, según los cuatro enunciados anteriores.

Desde un ángulo de análisis político en relación al enunciado I, el inicio y la continuidad de acciones públicas orientadas al fortalecimiento institucional de las entidades de política energética en torno a la eficiencia energética es uno de los grandes pasos logrados. En general, los decisores de política son ahora más conscientes de la importancia del uso racional de la energía y el ahorro de energía mediante la participación activa del consumidor final, gracias a un programa sostenido de capacitación regional coordinado por Bun-CA dirigido a los oficiales públicos responsables de la gestión energética, así como a los técnicos de los organismos nacionales de normalización.

En atención al enunciado II, orientado hacia la transformación del parque tecnológico, a nivel regional se han elaborado 31 normas de eficiencia energética para equipo eléctrico, donde destacan las acciones emprendidas en El Salvador, Nicaragua y Costa Rica, donde ahora existen normas técnicas de eficiencia energética para las lámparas fluorescentes compactas y los fluorescentes lineales, motores eléctricos, acondicionadores de aire y equipos de refrigeración. En los otros países, aunque las acciones emprendidas han sido más lentas, ahora los oficiales públicos también reconocen que las normas mínimas de eficiencia energética en equipos eléctricos son un instrumento de mercado fundamental para complementar por el lado de la demanda las acciones emprendidas por el lado de la oferta, en el sentido de seguir construyendo nuevas plantas de generación eléctrica.

Como complemento a la elaboración de las normas, y considerando que la región es un importador neto de equipo eléctrico, el establecimiento de etiquetas homologadas que informen al consumidor final de los índices de eficiencia energética en el equipo que desea comprar es aún una tarea pendiente y su desarrollo debe enfocarse desde la instancia regional, como acción estratégica liderada por el Sica.

El enunciado III expone la necesidad de remover las barreras de información para que el consumidor final seleccione y adquiera los equipos energéticamente más eficientes, para lo cual la norma de eficiencia energética y la etiqueta con la información respectiva para cada producto son instrumentos idóneos, según lo ha demostrado la

práctica en los mercados eléctricos más desarrollados. La experiencia inicial desarrollada por el Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) ha demostrado cómo el desarrollo de los mercados de eficiencia energética es una forma costo-eficiente para desacoplar el crecimiento de la demanda sin afectar los ingresos de las empresas distribuidoras, donde se aprovecha en forma innovadora el sello de eficiencia energética, denominado *energice*, creado por el organismo nacional responsable de elaborar las normas de eficiencia energética, el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (Inteco).

El Ice incentivó la venta a los consumidores nacionales directamente en el comercio detallista de forma tal que el consumidor adquiriría en una sola compra tres lámparas fluorescentes compactas pero pagaba únicamente el precio de dos, para sustituir las lámparas incandescentes convencionales de alto consumo y con baja eficiencia energética. A los importadores de lámparas eficientes certificadas cuyo producto excedía los rangos mínimos establecido en la respectiva norma de eficiencia energética el Ice les pagaba el precio de una unidad y el consumidor pagaba el precio de mercado de las otras dos lámparas.

Así, se colocaron en el mercado nacional solo en el período de febrero a julio de 2008 unas 931.400 unidades, lo cual le ahorró a los consumidores finales 55.178 megavatios-hora, evitó la emisión de 3.036 toneladas de dióxido de carbono, estimándose el costo evitado por generación térmica en la factura petrolera del país en unos 4,1 millones de dólares, solo en el primer año de aplicación de la norma de eficiencia energética (CCAD/USAID/Bun-CA 2009).

Tabla 1. Esquema de una Estrategia de Política en Eficiencia Energética.			
Enunciado de política pública	Nombre del lineamiento	Período de aplicación	Objetivo de política
I. Fortalecimiento institucional de las entidades de política energética en América Central y República Dominicana	Apoyar los lineamientos definidos en el marco de la Matriz de Acciones para la Integración y Desarrollo Energético de Centroamérica, SG-Sica	5 años	Apoyar las políticas públicas en materia de ahorro de energía
II. Transformación del parque tecnológico centroamericano y de República Dominicana	Fortalecer las iniciativas de programas de normalización de equipo eléctrico eficiente	3 años	Transformar el mercado regional de los equipos eléctricos ineficientes para el ahorro de energía
	Fortalecer el conocimiento para desarrollar esquemas de etiquetado homologados, en el nivel regional	3 años	Proporcionar información al usuario sobre el consumo energético de los equipos eléctricos que va a adquirir
III. Desarrollo de la capacidad, por parte de los usuarios, para seleccionar los equipos eficientes adecuados	Incorporar la eficiencia energética como un instrumento costo-eficiente que contribuya al desarrollo de una política regional en producción más limpia	5 años	Integrar la Estrategia de Eficiencia Energética como una herramienta para la competitividad en los acuerdos de producción más limpia, para promover el ahorro de energía
	Desarrollar una plataforma de información regional en el nivel técnico y financiero, para el uso eficiente de la energía	4 años	Apoyar el desarrollo de proyectos en eficiencia energética para los sectores públicos y privados, a través de un sistema de información regional de carácter técnico, financiero y político, para remover las barreras de información y conocimiento técnico
IV. Desarrollo de los mercados, en EE, de productos y servicios	Proponer instrumentos de incentivos fiscales (i.e.: tasas aduaneras e impuestos), financieros (i.e.: depreciación acelerada) y de gestión administrativa	5 años	Incentivar a los importadores a introducir equipos eficientes en el mercado regional
	Promover el acceso a mecanismos financieros innovadores (fondos propios, <i>leasing</i> , ESCO, ESE, etc.)	4 años	Brindar a la región los mecanismos financieros necesarios para promover las inversiones en EE, a fin de remover barreras de financiamiento

Fuente: Bun-CA 2006.

Los resultados anteriores se lograron no solo por el compromiso directo de la empresa eléctrica de aprovechar la normalización y el etiquetado como un detonador de mercado de eficiencia energética para las lámparas fluorescentes compactas, sino también porque la iniciativa estuvo acompañada de una campaña de comunicación e

información al consumidor final, aspecto fundamental enunciado para el desarrollo de capacidades de los usuarios para seleccionar los equipos energéticamente más eficientes.

En atención al enunciado IV, esto es, el desarrollo de los mercados de productos y servicios en eficiencia energética, la respuesta de los tomadores de decisión a nivel centroamericano ha sido lenta. Se requiere diseñar, promulgar e incentivar mecanismos económicos y de financiamiento, mediante subsidios directos a la inversión inicial, ya que las tecnologías más eficientes son de mayor costo, deducciones de impuestos y trámites aduaneros ágiles, entre otros, para que los usuarios finales sean motivados a adquirir equipos más eficientes.



Alfredo Huerta

En relación con el financiamiento para este tipo de inversiones, sobre todo para la sustitución de equipos obsoletos, existen varios fondos privados y recursos de financiamiento disponibles en la banca comercial de carácter ambiental para financiar este tipo de inversiones. Sin embargo, la región necesita promover el acceso a mecanismos financieros innovadores para acelerar la transformación del parque tecnológico, como son los denominados contratos de desempeño para el ahorro de energía. En este tipo de mecanismos financieros, los inversionistas y las firmas de ingeniería que instalan los equipos energéticamente más eficientes participan en la rentabilidad de la inversión, ya que reciben como parte de pago, total o parcialmente, una suma equivalente a los ahorros calculados con respecto a un consumo histórico, en un período determinado

pactado contractualmente (CCAD 2009).

## Lecciones aprendidas

Al momento de su formulación en 2006, la Estrategia de Política propuso diferentes períodos para evaluar la aplicación de cada uno de los enunciados para aumentar la competitividad centroamericana en la producción de bienes y servicios de cara a la entrada en vigencia de diversos tratados comerciales internacionales, así como para reducir los impactos negativos en las tarifas debido a los altos precios de los hidrocarburos importados utilizados en la generación eléctrica. A 2009, en el marco de este ensayo se ha identificado una serie de lecciones aprendidas, como se detallan a continuación:

(1) Para cumplir con los objetivos específicos propuestos en la Estrategia debe existir una clara voluntad política en cada país, para generar un decidido liderazgo en el tema, empezando por el mismo gobierno central cuya facturación eléctrica globalizada de todas sus dependencias equivale a un macro-consumidor, sea adquiriendo equipos eléctricos más eficientes que cumplan con las normas de consumo mínimo, o estableciendo buenas prácticas en el uso final de la electricidad con una activa participación de los mismos empleados públicos. En este sentido, los estados han sido lentos, en gran parte porque muchas de las políticas acordadas en el momento de formular la Estrategia por parte de los tomadores de decisión en 2006 no han tenido continuidad en vista de los cambios frecuentes del personal técnico capacitado, cuando se producen cambios en el gobierno central por razones meramente políticas.

(2) Debe existir el financiamiento suficiente y oportuno que permita disponer de recursos, tanto en el sector privado como en los presupuestos públicos, para realizar las inversiones e informar a los consumidores eléctricos de las bondades financieras de los equipos energéticamente más eficientes. La misma novedad del tema invisibiliza el hecho de que un kilovatio-hora ahorrado es más barato que un kilovatio-hora generado, de manera que sin un marco de incentivos de tipo económico previamente acordado entre los tomadores de decisión del sector energético y los responsables en materia fiscal, la movilización de inversiones por parte de desarrolladores, importadores y consumidores finales toma mucho más tiempo.

(3) Los mercados eléctricos en Centroamérica son relativamente pequeños comparados con otras regiones a nivel latinoamericano; las marcas comerciales reconocidas de equipo eléctrico se distribuyen en todos los países de la región, de manera que es necesario homologar regionalmente muchas de las acciones enunciadas en la Estrategia, acción que debe estar liderada por una organización regional, agencia o instituto de carácter técnico especializado que, entre otras acciones, proporcione una plataforma de información actualizada y homogénea en el tema de eficiencia energética y facilite los procesos de coordinación institucional entre países.

(4) Los programas de formación de capacidades técnicas son fundamentales para apoyar la detonación de mercados de eficiencia energética. Estos programas deben responder a las necesidades específicas de cada entorno nacional y formularse en el marco de una alianza público-privada para asegurar su continuidad, como ha sido la experiencia desarrollada por la Asociación Salvadoreña de Industriales desde 2007, respondiendo a una directriz política de fortalecer la competitividad de su industria macro-consumidora para aprovechar los beneficios del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos. En este mismo tema, la región tiene que emprender también acciones de capacitación a las pequeñas y medianas empresas, por el peso específico que tienen en algunos subsectores económicos, como es el caso de la experiencia regional desarrollada por Bun-CA en el uso eficiente de la energía de los pequeños hoteles, así como el desarrollo de esquemas de micro-financiamiento dirigidos a las pequeñas empresas para que realicen los cambios tecnológicos recomendados.

## En perspectiva

El desarrollo sostenible de los mercados de eficiencia energética en el sector eléctrico centroamericano contribuye a mejorar la gestión integral de la industria eléctrica centroamericana y a reducir la vulnerabilidad de la matriz energética regional altamente dependiente de los hidrocarburos importados,

Los flujos de inversión en eficiencia energética contribuyen a reducir los costos de producción en el sector industrial, lo cual incrementa la rentabilidad de las empresas y aumenta su competitividad económica, social y ambiental. Según cálculos preliminares de Bun-CA, el potencial de ahorro de electricidad en el sector industrial centroamericano varía entre el 5% y el 25% con respecto a la línea base calculada en 2004, dependiendo del esquema de inversión para realizar los cambios tecnológicos (Bun-CA 2006). Si se considera en promedio un 17,5% de ahorros potenciales con respecto al consumo anual del sector, el análisis mostró un ahorro potencial de 28.450 gigavatios-hora en un período de 20 años, lo cual representaría solo en el sector industrial ahorros por energía no facturada en el orden de 282 millones de dólares.

Con respecto al sector comercial, las inversiones en eficiencia energética también reducen significativamente sus costos operativos. Bun-CA también ha estimado que el potencial de ahorro de electricidad varía entre el 5% y el 30% con respecto a la línea base calculada en 2004, dependiendo del esquema de inversión para realizar los cambios tecnológicos (Bun-CA 2006). De nuevo, asumiendo un promedio de 17,5% de ahorros potenciales con respecto al consumo anual en este sector, el análisis mostró un ahorro potencial de 35.8200 gigavatios-hora en un período de 20 años, lo cual representaría solo en el sector comercial ahorros por energía no facturada en el orden de 222 millones de dólares.

En ambos casos, en términos monetarios este monto podría aumentar hasta en un 10% si se logra monetizar las reducciones en las emisiones de dióxido de carbono equivalentes, en el marco de las nuevas políticas de cambio climático que resulten en la era post-Kioto.

La demanda eléctrica a nivel regional mantiene una tendencia de crecimiento -aproximadamente un 5% anual-, lo cual proyecta agregar una capacidad instalada adicional en el orden de unos 6.287 MW en los próximos 11 años. En el escenario hipotético que se mantenga la misma tendencia renovable-térmico en el rango aproximado de 50-50% que se observa en 2008 (Cepal 2009), se espera en 2020 agregar unos 3.000 megavatios en nuevos proyectos de energía térmica, comprometiendo aun más la vulnerabilidad energética. Por ello, las diferentes formas de implementar una nueva cultura que promueva el ahorro energético contribuyen significativamente a disminuir esa presión sobre la adición de potencia adicional en el sistema eléctrico, sobre todo retrasando o sustituyendo la incorporación de nuevas plantas térmicas de generación que demandan hidrocarburos importados y contribuyen al calentamiento global.

En síntesis, el desarrollo de los mercados de eficiencia energética contribuye a posicionar a un conjunto de participantes -amplio y diversificado- en el mercado eléctrico con la “fuente energética” de menor costo, generando nuevos empleos y mitigando los impactos ambientales globales.

## Referencias bibliográficas

- Bun-CA. 2006. *Estrategia de Política en Eficiencia Energética para el Sector Eléctrico de Centroamérica y República Dominicana*. CCAD. San Salvador.
- Bun-CA. 2009. *Financiamiento de Proyectos en Eficiencia Energética en Centro America*. Bun-CA. San José.
- Bun-CA. 2006. *Programa Regional en Eficiencia Energetica para los Sectores Industrial y Comercial en America Central*. Project Document. San José.
- CCAD, USAID, Bun-CA. 2009. *Procedimientos de Evaluación de la Conformidad*. San Salvador.
- Ceac. 2007. *Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020*.
- Cepal (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2009. *CEPALSTAT, Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas*. En: <http://www.eclac.org/estadisticas/bases/>
- Ente, S. C. 2009. *Fondos públicos para programas de ahorro de energía y aprovechamiento de energías renovables*. Energía, Tecnología y Educación, S.C. México, DF.
- Ente, S. C. 2009. *Fondos públicos para programas de ahorro de energía y aprovechamiento de energías renovables*. Energía, Tecnología y Educación, S.C. México, DF.