

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR HOTELERO (EXPERIENCIA COSTA RICA)

## ESTUDIO DE CASO

EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA REGIONAL  
EN EFICIENCIA ENERGETICA

Desarrollado por BUN-CA

Con la colaboración de:



renewable  
energy & energy  
efficiency  
partnership





333.7932

F9812e Fundación Red de Energía, BUN-CA  
Eficiencia energética en el sector hotelero: experiencia  
Costa Rica / Fundación Red de Energía. – 1 ed.— San José, C.R.  
: Biomass Users Network (BUN-CA), ; La Fundación, 2006  
24 p. ; 27 X 21 cm. (Serie: Estudios de caso ; n.1)

ISBN: 9968-904-08-2

1. Recursos Energéticos. 2. Eficiencia Energética – Hoteles-  
Costa Rica. I. Título.

Palabras claves: eficiencia energética, hoteles, Costa Rica, dinamizadores,  
barreras, políticas.

Texto y edición: BECO, CE, BUN-CA

Hecho el depósito de ley. Reservados todos los derechos.  
Prohibida la reproducción total o parcial con fines comerciales.  
BUN-CA, Octubre 2006

1a. Edición

San José, Costa Rica

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), en el marco del Proyecto de Eficiencia Energética en los Sectores Industrial y Comercial en América Central (PEER), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Financian también la Asociación de Energía Renovable y Eficiencia Energética (REEEP, por sus siglas en inglés), bajo los términos del Contrato No. 103004001 y Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible en el marco del Convenio Bilateral Holanda-Costa Rica, bajo los términos del contrato No. 556434.

Las opiniones expresadas en este documento son de los autores y no necesariamente reflejan el parecer de las agencias cooperantes.



## Resumen

Promover la eficiencia energética en los hoteles de playa de Costa Rica es un aspecto fundamental para el desarrollo sostenible del sector hotelero. Las auditorías energéticas realizadas por BUN-CA en varias instalaciones han mostrado que los costos por electricidad pueden reducirse hasta en un 25%, una cifra importante en el ambiente de grandes retos que enfrenta esta actividad económica.

Este Estudio de Caso presenta los resultados de un proyecto, a fin de promover los mercados de eficiencia energética a lo largo de la Costa Pacífica de Costa Rica donde se realizaron Auditorías Energéticas Nivel 1 (Quick Scans) en 15 hoteles y se hizo una auditoría energética completa en seis de ellos. Simultáneamente, se llevó a cabo un análisis del marco regulatorio de Costa Rica, incluyendo la aplicación de las leyes y los incentivos para promover la eficiencia energética.

Se realizó una comparación con la situación de Holanda; con base en los resultados, y se preparó un conjunto de dinamizadores para superar las barreras a la eficiencia energética en los hoteles de playa de Costa Rica, que pueden utilizarse para promover programas similares a nivel mundial en otras regiones tropicales.



## Indice

Resumen .....	3
1. Introducción.....	5
2. Método .....	6
2.1 Programa de apoyo en eficiencia energética para hoteles individuales.....	7
2.2 Preparación del conjunto de recomendaciones sobre políticas .....	9
3. Resultados.....	9
3.1 Resultados de las auditorías energéticas.....	9
3.1.1 Factura energética.....	9
3.1.2 Demanda de potencia y consumo de electricidad.....	9
3.1.3 Equipo que utiliza electricidad.....	10
3.1.4 Recomendaciones para la eficiencia energética y la reducción de picos.....	10
3.1.5 Indicadores .....	12
3.2 Resultados del análisis de las políticas .....	14
3.2.1 Regulaciones y su cumplimiento e incentivos en Costa Rica .....	14
3.2.2 Regulaciones y su cumplimiento e incentivos en Holanda.....	15
4. Dinamizadores y barreras.....	17
5.1 Dinamizadores .....	17
5.2 Barreras.....	18
5. Conclusiones y comentarios.....	19
Referencias .....	20

## 1. Introducción

Este documento se concentra en las barreras y los dinamizadores para promover la eficiencia energética en hoteles, con un enfoque en la reducción del consumo de electricidad. Las conclusiones se basan en el Proyecto de Eficiencia Energética en el Sector Turístico Hotelero en Costa Rica y Holanda, conocido como PEEST<sup>1</sup>, el cual se inició en enero del 2005. Aunque el proyecto todavía está en progreso al 2006, las medidas de eficiencia energética ya se están implementando en los hoteles participantes.

El proyecto se realiza dentro del marco del Acuerdo Bilateral sobre Desarrollo Sostenible entre Costa Rica y Holanda<sup>2</sup>. El sector turístico se seleccionó debido a su importancia primordial para la economía costarricense. En los últimos 10 años, este sector ha disfrutado del mayor crecimiento entre todos los sectores, alcanzando un 27% del Producto Interno Bruto en el 2004. Como lo evidencia el lema de promoción turística “Costa Rica–Sin Ingredientes Artificiales”, el país ve la sostenibilidad como una oportunidad de venta única. Esto implica una responsabilidad especial en lo que se refiere a la eficiencia energética en los hoteles. Además, el sector energético que suministra la electricidad está enfrentando dificultades crecientes para garantizar un suministro eléctrico de calidad confiable, especialmente durante la temporada alta de turismo.

En general, el proyecto debe considerarse como un plan piloto para promover la eficiencia energética en los hoteles. En los próximos meses, el enfoque PEEST se aplicará a una serie de hoteles de montaña en Costa Rica y se extenderá la misma metodología en otros países centroamericanos<sup>3</sup>, lo cual presentará un nuevo conjunto de desafíos para la eficiencia energética. Asimismo, el equipo de PEEST está anuente a escuchar las iniciativas de hoteles en otras partes del mundo para aplicar sus lecciones aprendidas.

El proyecto lo ejecutan tres organizaciones. Por parte de Costa Rica, la coordinación y ejecución del proyecto está en manos de la Organización no Gubernamental Regional Fundación Red de Energía (BUN-CA). En Holanda, el proyecto lo apoya el Grupo BECO<sup>4</sup> en Rotterdam, el cual se concentra primordialmente en los aspectos técnicos, y CE en Delft, el cual contribuye principalmente con recomendaciones sobre políticas para la promoción de la eficiencia energética.



Foto 1. Hotel Jacó Beach, BUN-CA 2005

<sup>1</sup> [www.bun-ca.org](http://www.bun-ca.org)

<sup>2</sup> Existían acuerdos bilaterales similares entre Holanda y Bután y entre Holanda y Benin. A partir del 1 de enero del 2006, dichos acuerdos se han convertido en cooperación para la sostenibilidad entre Costa Rica, Bután y Benin, con la organización Fundecooperación de Costa Rica como coordinadora de la cooperación sur-sur.

<sup>3</sup> Potenciar PEEST a nivel centroamericano es posible gracias al Proyecto en Eficiencia Energética que ejecuta BUN-CA financiado por el GEF e implementado por el PNUD en Centro América, denominado PEER.

<sup>4</sup> Enviar correspondencia al autor: A.T. Keesman, BECO Group, PO Box 11305, 3004 EH Rotterdam, The Netherlands. Email: keesman@beco.nl.



## 2. Método

El proyecto incluyó tres actividades importantes:

1. Apoyo a un grupo de hoteles individuales para mejorar su eficiencia energética
2. Desarrollo de un manual de mejores prácticas sobre eficiencia energética en hoteles
3. Con base en la experiencia holandesa, se presentaron recomendaciones a las autoridades costarricenses sobre políticas para mejorar la eficiencia energética

El primer y el tercer enfoque son los más relevantes para este documento y se ampliarán con más detalle. El manual de mejores prácticas es muy útil para diseminar los resultados del proyecto en los países de habla hispana<sup>5</sup>. Además de las mejores prácticas sobre eficiencia energética en hoteles, contiene instrucciones sobre cómo desarrollar un plan de negocios para movilizar recursos relacionados con medidas de eficiencia energética que requieren inversiones más altas.

Con el fin de delimitar el alcance del proyecto, éste se concentró en hoteles en tres regiones costeras: las playas del Pacífico Norte en la provincia de Guanacaste, la Ciudad de Jacó en el Pacífico Central y las Ciudades de Quepos y Manuel Antonio en Pacífico Sur-Central. Mapa 1. Las temperaturas en esta región (medidas en Liberia, cabecera de Guanacaste<sup>6</sup>) varían de 20-38 °C (68-100 °F), con una temperatura promedio de 28 °C (84 °F). Todas las regiones tienen una estación lluviosa bien definida que se extiende desde mayo hasta octubre y una estación seca de diciembre a marzo. Noviembre y abril son los meses de transición. La temporada alta para el turismo coincide con la estación seca, con ocupaciones máximas entre Navidad y Año Nuevo y durante la Semana Santa.

El equipo de trabajo para la ejecución del proyecto en Costa Rica incluye a BUN-CA, la agencia ejecutora principal y coordinadora del proyecto, complementada con consultores en las áreas de auditoría energética, desarrollo de capacidades, desarrollo turístico, género y periodismo. El consultor en desarrollo turístico ha fortalecido el apoyo para el proyecto en el sector turístico, mientras que el periodista ha diseminado los resultados del proyecto por medio de una amplia gama de medios nacionales y locales. Ambos han fortalecido de manera significativa el impacto general del proyecto.



Mapa 1. Mapa de Costa Rica.

<sup>5</sup> Este manual de aproximadamente 50 páginas en español estará disponible a finales del 2006. Puede solicitarse a BUN-CA, e-mail: bun@bun-ca.org

<sup>6</sup> Fuente de los datos climáticos: Instituto Meteorológico de Costa Rica.



## 2.1 Programa de apoyo en eficiencia energética para hoteles.

El proyecto de apoyo en eficiencia energética fue diseñado cuidadosamente de manera participativa con el fin de obtener el apoyo máximo de todas las partes involucradas con el sector turismo. De acuerdo con publicaciones relevantes sobre la situación de Costa Rica, el costo de la electricidad determina entre el 49% y el 60% de los costos energéticos de los hoteles costarricenses. Esta es la razón por la cual la electricidad fue escogida como el punto focal del proyecto, siguiendo los siguientes pasos:

1. Involucrar a los interlocutores en la industria turística y en la cadena de suministro de energía. Al inicio del proyecto, se buscó la cooperación del Instituto Costarricense de Turismo (ICT), el cual consideró que el proyecto era potencialmente útil para fortalecer el programa de Certificación para la Sostenibilidad Turística (CST). La Cámara Costarricense de Hoteles (CCH) ha participado con gran empeño pues considera el uso de la energía como un factor que define parcialmente la competitividad de sus miembros. Las empresas de servicios públicos que venden energía en las áreas geográficas participantes, i.e.: el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y CoopeGuanacaste R.L., cooperan porque están promoviendo la eficiencia energética entre sus clientes, además se enfrentan a grandes desafíos para satisfacer en forma confiable la demanda eléctrica durante la temporada alta.
2. Originalmente se identificaron 120 hoteles en las regiones meta y se les invitó a reuniones introductorias con una duración de medio día en las comunidades de Quepos, Jacó y Santa Cruz. Aproximadamente 60 representantes de estos hoteles participaron en estos eventos a nivel local.
3. Al finalizar las reuniones, se pidió a los representantes de los hoteles que expresaran su interés por escrito en participar en una auditoría nivel 1 (QS). Así se seleccionaron 15 hoteles para una capacitación sobre las mejores prácticas, integrando el aspecto de género y realizar un quick scan energético de sus instalaciones<sup>7</sup>.
4. Las sesiones de capacitación sobre las mejores prácticas se realizaron en las ciudades de Jacó, Santa Cruz y Manuel Antonio.
5. Se realizaron auditorías de nivel 1 (Quick Scan energéticos) individuales en 15 hoteles. Los resultados incluyeron indicadores tales como la demanda y el consumo de electricidad por habitación y recomendaciones iniciales para hacer mejoras en relación con la eficiencia energética. Estos resultados se comunicaron formalmente a los hoteles y se utilizaron como punto de partida para seleccionar los seis hoteles en los cuales se iba a realizar posteriormente la auditoría energética de nivel 2 (que incluye mediciones de campo y un plan de negocios).
6. Los seis hoteles se seleccionaron con base en:
  - (1) una distribución representativa de las tres regiones costeras;
  - (2) alguna variación en términos de su número de estrellas (con un mínimo de tres) y el número de habitaciones;

<sup>7</sup> Se conoce en inglés como “walk-through” o “quick scan”.



(3) la probabilidad de que las recomendaciones sobre eficiencia energética encontradas fueran realmente implementadas por parte de la gerencia del hotel.

7. Se realizaron las auditorías energéticas en los seis hoteles. Estas auditorías incluyeron un análisis de la factura energética, un inventario del equipo que consume electricidad, perfiles del uso eléctrico por equipo, un inventario de las oportunidades para ahorrar electricidad y una lista de recomendaciones. Las oportunidades de ahorro se subdividieron en tres grupos, según sea la cantidad de inversión requerida: ninguna inversión (buena administración interna), poca inversión (que requerían inversiones de hasta cinco mil dólares<sup>8</sup>) e inversión alta (de más de cinco mil dólares).
8. Se prepararon y entregaron los informes de las auditorías energéticas y los planes comerciales a los representantes de los hoteles que lo solicitaron.
9. La implementación de las medidas de eficiencia energética y monitoreo está

recibiendo apoyo por medio de contacto regular con BUN-CA en el marco de su Estrategia Regional en Eficiencia Energética.

La Tabla 1 muestra los hoteles en los cuales se realizaron las auditorías energéticas. La mayoría de los resultados en la sección (3) se refieren a estos hoteles, aunque el análisis de las barreras y de los dinamizadores de la eficiencia energética también se basa en las lecciones aprendidas durante la ejecución en el proyecto.

Los hoteles participantes son típicos en el sector turístico costarricense en el sentido de que son de escalas diferentes y que cada uno tiene sus propias características. En consecuencia, los hoteles que fueron auditados son bastante diferentes entre sí y la posibilidad de derivar indicadores de eficiencia energética es limitada. Para ello, se necesita una muestra de hoteles mucho más representativa.

En las crónicas incluidas en las páginas 11, 12 y 16 se presentan 3 experiencias de ahorro implementadas en los Hoteles: Club de Mar, Marriott Los Sueños y Jacó Beach, respectivamente.

**Tabla 1. Hoteles de playa en los cuales se realizó una auditoría energética**

Nombre del hotel	Estrellas	Habitaciones	Ubicación
Marriott Los Sueños	5	201	Playa Herradura
El Parador	4	114	Manuel Antonio
Sí Como No	4	60	Manuel Antonio
Jacó Beach	4	125	Jacó
Club de Mar	3	33	Jacó
Tioga	3	53	Puntarenas

Fuente: BUN-CA, 2005

<sup>8</sup> Un euro es equivalente a \$1.25 (06 octubre 2006), de modo que \$5000 dólares equivale aproximadamente 4000 euros. Esto se considera una inversión sobre la que puede decidir el personal técnico sin la intervención de la administración del hotel (y que, por ende, no requiere un plan de negocios).

<sup>9</sup> Hotel Club de Mar ofrece 10 habitaciones, 8 condominios pequeños y 15 condominios más grandes.





## 2.2 Preparación del conjunto de recomendaciones sobre políticas

Como primer paso, se delineó el marco regulatorio sobre la legislación y los incentivos en Costa Rica, incluyendo el grado hasta el cual las regulaciones se están haciendo cumplir y los incentivos que se utilizan. Luego, se realizó un ejercicio similar para Holanda. Esta evaluación incluyó un inventario de la situación individual en tres hoteles con el fin de verificar cómo funcionan las regulaciones y los incentivos en la práctica. Las dos situaciones se compararon posteriormente con

vista a extraer un conjunto de recomendaciones de política para reducir las barreras y crear incentivos para la eficiencia energética en el sector hotelero. Estas recomendaciones sobre políticas las promueve BUN-CA, tanto en Costa Rica como a nivel centroamericano, por medio de una estrategia regional para apoyar el surgimiento de mercados de eficiencia energética para usuarios finales en el sector comercial e industrial<sup>10</sup>.

## 3. Resultados

### 3.1 Resultados de las auditorías energéticas

#### 3.1.1 Factura energética

Como primer paso en el proceso de auditoría energética, se analizó la factura energética de los hoteles. Esto se hizo seleccionando una factura mensual para todos los hoteles mencionados en la Tabla 1, excepto Marriott Los Sueños. En Costa Rica, la factura energética mensual se subdivide en cuatro categorías de costos: (i) consumo eléctrico medido en kWh por mes; (ii) demanda de potencia medida en kW<sup>11</sup>; (iii) una contribución fija para el mantenimiento de la red eléctrica; y (iv) 13% del impuesto de ventas.

Los resultados indican que en todos los hoteles el costo de la demanda de potencia es significativamente más alto que el costo del consumo de electricidad. En promedio, en los cinco hoteles, la demanda de potencia constituía el 51,4% de la factura energética, mientras que el consumo eléctrico era

responsable del 35,6%. Esto es más un incentivo para establecer prácticas de manejo de la demanda con el fin de recortar la curva de carga que para fomentar la eficiencia energética, aunque ambas pueden combinarse bastante bien en torno a una política energética.

#### 3.1.2 Demanda de potencia y consumo de electricidad

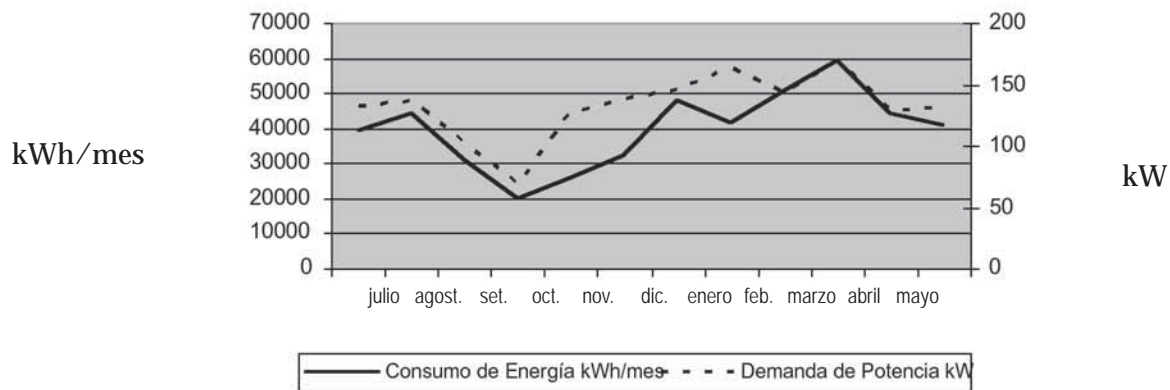
Luego, se realizó un análisis de la demanda de potencia y del consumo de electricidad a lo largo del año. No fue sorpresa que especialmente en hoteles con una tasa promedio menor de ocupación anual, (menos de 60%), las diferencias de consumo de electricidad entre la temporada baja y la temporada alta fueran pronunciadas. La figura 1 muestra la situación para el Hotel Club de Mar, el cual en el 2005 tuvo una tasa media de ocupación mayor del 60%.

<sup>10</sup> Ibid 3.

<sup>11</sup> Esta es la demanda máxima en un intervalo de 15 minutos medido durante el mes.



Figura 1. Consumo eléctrico (eje izquierdo en kWh/mes) y demanda de potencia (eje derecho en kW) del Hotel Club de Mar en el periodo de julio 2004 – junio 2005.



En Club de Mar, la razón entre el consumo de electricidad máximo y mínimo a lo largo del año es 2,98, mientras que la razón entre la demanda de potencia máxima y mínima es 2,5. Para los otros hoteles auditados, en promedio, estas razones estaban alrededor de 1,80. Las grandes variaciones por temporada en la demanda de potencia y el consumo eléctrico presentan un importante reto para las empresas que prestan servicios eléctricos. Para los hoteles, son un incentivo para el ahorro de electricidad, pero aún más para establecer prácticas con el fin de recortar la curva de carga. Esto último se puede lograr cambiándose a un equipo que sea más eficiente desde el punto de vista energético, apagando algunos aparatos claves (tales como el equipo de enfriamiento) durante las horas de mayor demanda.

### 3.1.3 Equipo que utiliza electricidad

Como primer paso para implementar las recomendaciones sobre eficiencia energética, se preparó una lista del equipo que usa electricidad en los 15 hoteles auditados. La lista en la Tabla 2 distingue tres categorías de uso eléctrico: hospedaje, alimentación y lavandería.

Con esta lista en mano, se analizó la situación del uso de la electricidad en cuatro hoteles: Si Como No, Club de Mar, Jacó Beach y Tio-ga. Se determinó que el aire acondicionado (A/C) es responsable de aproximadamente el 40% de la factura energética, lo que lo convierte en el principal foco para alcanzar la eficiencia energética. La refrigeración está en segundo lugar con 10%-15% y la iluminación ocupa cerca de un 10%. Debe notarse que estas cifras dependen muchísimo de la situación específica de cada hotel.

### 3.1.4 Recomendaciones para la eficiencia energética y la reducción de picos

El proyecto -PEEST- diseñó un conjunto específico de recomendaciones sobre eficiencia energética para cada uno de los seis hoteles. En total, se recomendaron 23 medidas para reducir el uso energético (ver Tabla 3, pág. 13). De ellas, 16 de las recomendaciones son sobre medidas de eficiencia energética, mientras que seis (6) se pueden considerar como relacionadas con el recorte de la curva de carga y una (1) con un cambio a una estructura tarifaria de electricidad más favorable. Por otra parte, ocho (8) medidas no requieren ninguna inversión, nueve (9)



**Tabla 2. Equipo básico que utiliza energía en los hoteles de playa de Costa Rica<sup>12</sup>**

Categoría	Tipo de uso	Tipo de equipo
Hospedaje	Control climático	Unidades de A/C montadas en ventanas
		Mini unidades de A/C divididas
		Unidades A/C multivididas
		Enfriadores
	Agua caliente	Paneles solares
		Calentadores de agua
		Duchas eléctricas
		Calentadores de gas
	Iluminación	Lámparas incandescentes
		Lámparas de mercurio
		Lámparas fluorescentes
	Otros usos	Lámparas solares
Secadoras de pelo		
Máquinas para café		
Hornos de microondas		
Alimentación	Equipo de enfriamiento	Refrigeradoras
		Enfriadores
		Cámaras de enfriamiento
		Congeladores
	Equipo para cocinar	Hornos
		Cocinas
Lavaplatos	Lavaplatos	
Lavandería	Lavado	Lavadoras eléctricas
	Secado	Secadoras eléctricas
		Centrífugas para presecado
	Aplanchado	Planchas secas

Fuente: BUN-CA, 2005

### **Los Sueños Marriott Ocean & Golf Resort Hotel**

El Hotel Marriott Los Sueños, en Herradura de Jacó, tiene el incentivo de poner en práctica medidas de eficiencia energética. La meta de la empresa es lograr un ahorro anual del 3% en energía. Como seguimiento a las auditorías energéticas efectuadas por BUN-CA, este hotel ha instalado un sistema de bombeo a presión constante para el agua del pozo y se ha pasado de usar lámparas energéticamente eficientes. Cuando se compra un equipo nuevo que utiliza energía, se seleccionan los modelos más eficientes. Entre los cambios que todavía se contemplan están los quemadores más eficientes para las calderas, así como bancos de hielo para bajar la demanda pico en el sistema de A/C.

<sup>12</sup> Fuente: BUN-CA, 2005, Anexo 1 al Informe Final de la Fase I del Proyecto PEEST.



requieren poca inversión y seis (6) medidas necesitan que se haga una inversión alta<sup>13</sup>.

En total, al implementar las medidas los hoteles pueden ahorrar un 24,1% de su factura energética y las inversiones –en promedio– tienen un período de recuperación de 1,6 años.

### 3.1.5 Indicadores

En PEEST se realizaron escaneos energéticos en 15 hoteles de playa muy diferentes y se realizaron auditorías más completas en seis de ellos. Los indicadores que se presentan a continuación, por ende, deben interpretarse solamente como eso: cifras indicativas, pues la situación real en otros hoteles puede diferir significativamente y tanto el perfil energético como las recomendaciones de eficiencia sólo se pueden obtener de una auditoría exhaustiva.

Se descubrió que los hoteles con 20-60 habitaciones participantes en el programa están gastando entre un 8% y un 16% de su presupuesto en energía. Asumiendo un 12% como gasto medio y de forma conservadora se considera que la mitad de este costo –un 6%– está relacionada con la electricidad. Se determinó que como resultado de la implementación de las medidas, los hoteles pueden ahorrar un 24,1% en su facturación.

#### Hotel Club de Mar

Cuando el equipo consultor de BUN-CA entregó las recomendaciones de eficiencia energética para el hotel Club de Mar en Jacó, la Gerente, Sra. Jeanette Reid, manifestó. “Vamos a reubicar las 44 unidades de compresores de A/C, sacándolas de su actual lugar bajo el techo de los condominios para colocarlas fuera de las ventanas, en donde es más fresco. Después, cerraremos las fugas de calor que se dan en el forro de las persianas de madera de los condominios y cambiaremos más de 200 lámparas, reemplazándolas con lámparas energéticamente eficientes”.

“Dichos cambios representaron una inversión total de US\$ 8,700. Aunque el precio de la electricidad ha aumentado un 26%, desde que iniciamos los cambios la factura de electricidad del Club de Mar ha permanecido aproximadamente igual. El tiempo de recuperación de la inversión ha sido de 12 meses”. El hotel aún está considerando reemplazar los calentadores eléctricos de agua por calentadores operados con gas; pero esto exigirá algunos cambios de infraestructura más profundos.



Foto 2. Hotel Club de Mar, Jacó, Agosto 2006

Un indicador importante del uso energético en los hoteles a nivel internacional es la cantidad de kWh por habitación ocupada por día. Con base en una muestra de seis hoteles, el indicador para los hoteles de playa de Costa Rica se muestra en la Tabla 4.

Según la Tabla 4 y los datos registrados en el proyecto, el uso de la energía en los hoteles de 4 estrellas es menos intensivo que en los hoteles de 3 estrellas, lo cual no tiene sentido dado el tamaño de la muestra, por lo que las cifras en la Tabla 4 deben utilizarse con precaución. En los hoteles de tres estrellas es común el aire acondicionado tipo “ventana”, unidades de baja eficiencia energética.

En lo que respecta al potencial de ahorro de dióxido de carbono de la eficiencia energética en los hoteles costarricenses, las posibilidades son limitadas, debido en parte al gran papel que juega la generación con hidroelectricidad en el balance energético del país. En el 2005, CATIE reportó un factor de emisiones de CO<sub>2</sub> de la red costarricense de 0,02 t CO<sub>2</sub> por MWh. Si los seis hoteles auditados implementan todas las medidas recomendadas, entonces casi 33 toneladas de CO<sub>2</sub> se reducirían al año. Esto es insignificante si se toman en cuenta otros proyectos para la reducción de las emisiones de dióxido de carbono que se están implementando bajo los programas de Implementación Conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Las inversiones recomendadas se basan solamente en los costos del equipo. Los costos de instalación y oportunidad no se han incluido.

<sup>14</sup> Como ejemplo, con el fin de calificar como actividad de Implementación Conjunta en Holanda, un proyecto tendrá que suministrar por lo menos 100,000 t CO<sub>2</sub>e a lo largo del período acreditado del proyecto.



**Tabla 3. Medidas de eficiencia energética recomendadas para los 6 hoteles auditados**

Nombre de la medida	#	Tipo	Inv	TPR
Cambio en la ubicación de las unidades de refrigeración	1	EE	ninguna	0
Cambio a una tarifa eléctrica más favorable	1	OT	ninguna	0
Reubicación de la cámara de congelamiento en la bodega	1	EE	alta	2,2
Calentadores de agua a gas	1	EE	poca	0,29
Instalar un banco de hielo para alimentar el sistema de A/C	1	EE	alta	1,79
Reubicación de los compresores del A/C	1	EE	alta	0,85
Sustitución de un congelador y reducir su uso a un 35%	1	EE	poca	2,47
Sustitución de las secadoras eléctricas de ropa	1	EE	poca	0,63
Sustitución de las lámparas incandescentes	6	EE	poca	0,42
Sustitución de los calentadores eléctricos del SPA	1	EE	poca	0,67
Sustitución de los enfriadores del A/C	1	EE	alta	3,22
Sustitución del equipo de A/C	1	EE	alta	2,63
Manejo del tiempo de las cargas eléctricas	4	RP	ninguna	0
Manejo del tiempo de la producción de hielo	2	RP	ninguna	0

#: número de veces recomendado

**Tipo:** EE eficiencia energética

**RP:** recorte de picos

**OT:** otros

**Inv:** inversión: ninguna, poca o alta

**TPR:** Tiempo promedio para la recuperación en años.

Fuente: Auditorías Energéticas en Hoteles de Playa, BUN-CA, 2005

**Tabla 4. Uso energético por habitación de hotel ocupada por día**

Clase de hotel (# de estrellas)	Uso de la electricidad (kWh por habitación ocupada por día)
5	97
4	42
3	45

Fuente: BUN-CA, 2006



## 3.2 Resultados del análisis de las políticas

En Costa Rica, el turismo es importante desde un punto de vista económico y ha crecido sustancialmente en las últimas décadas. En consecuencia, el sector hotelero se ha convertido en un consumidor significativo de energía. En Holanda, el turismo y el uso de la energía de los hoteles es insignificante en comparación con otros sectores y, por ello, las políticas y sus instrumentos no están dirigidos específicamente hacia el sector hotelero. Se hizo una comparación entre los sistemas de incentivos de Costa Rica y Holanda con el fin de derivar recomendaciones para políticas relacionadas con la eficiencia energética en Costa Rica.

### 3.2.1 Regulaciones y su cumplimiento e incentivos en Costa Rica

La ley relevante en términos de EE en Costa Rica es la relacionada con el Uso Racional de la Energía (#7447 conocida como URE), la cual se aplica a los consumidores de energía con un uso de electricidad de más de 200.000 kWh por año. Muchos hoteles en Costa Rica están en esta categoría, incluyendo a los que se auditaron como parte del proyecto PEEST. El Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) instituyó esta ley en diciembre de 1994.

La ley obliga a las empresas a realizar programas de ahorro energético. También introduce un sistema de etiquetado para el uso energético del equipo. Además, la ley previó exenciones tributarias para el equipo que promueve el uso de la energía renovable, sin embargo, este incentivo fiscal fue cambiado con una ley de simplificación tributaria (Ley #8114), adoptada en el 2001.

Todos los hoteles de 3 a 5 estrellas con más de 35 habitaciones en Costa Rica están consumiendo más de 200.000 kWh de electricidad al año y, por lo tanto, tienen que implementar un programa de ahorro energético. Estos hoteles, por ende, deben someterse a un escaneo energético, identificar ineficiencias en su uso energético e implementar medidas para mejorarlo, según la ley #7447.

Además de la Ley #7447, la Comisión Nacional de Conservación de Energía (CONACE) presentó el Programa Nacional de Conservación de Energía (PRONACE). Como parte de este plan, se definieron las mejoras de eficiencia energética más importantes que los hoteles debían incluir en sus programas de inversión y mantenimiento, por ejemplo en el PRONACE se indica:

- Mejorar la eficiencia del equipo convencional
- Reemplazar el equipo convencional con nuevas tecnologías, por ejemplo, instalar luces fluorescentes en vez de los bombillos convencionales
- Usar herramientas adicionales para mejorar la eficiencia del equipo

Como seguimiento a la Ley #7447, actualmente existen cuatro normas, tres dedicadas a iluminación y una a los sistemas de transmisión de calor. No obstante, ninguna de estas normas se está implementando debidamente en Costa Rica debido a las limitaciones institucionales asociadas a la aplicación de las leyes.

Inicialmente, la Ley sobre el Uso Racional de la Energía exoneraba de impuestos a ciertos equipos, tales como los colectores solares, las



luces fluorescentes y la iluminación eficiente con halógenos. Después de que se adoptó la Ley 8114 sobre la simplificación y eficiencia fiscal, esta exención se eliminó. La Ley sobre Incentivos para el Desarrollo Turístico (#6990) también ofrece reducciones tributarias por medidas que mejoran la eficiencia energética. No obstante, se ha hecho poco uso hasta el momento de este instrumento debido a la falta de conocimiento e interés de parte de los hoteleros.

Debe reconocerse que el programa de Certificación para la Sostenibilidad Turística (CST) del Ministerio de Turismo ha tenido algún impacto en la sensibilidad sobre la importancia de la eficiencia energética entre los propietarios de los hoteles.

### ***3.2.2 Regulaciones y su cumplimiento e incentivos en Holanda***

En Holanda, los hoteles juegan un papel menor en el consumo general de energía. Las regulaciones que se aplican a los hoteles, por lo tanto, no son específicas sino que se derivan de las leyes generales. El suministro de energía para el ambiente de la construcción incluye el gas natural para calefacción y para cocinar, así como electricidad para la mayoría de las otras aplicaciones. Mientras el consumo de gas ha disminuido debido a mejor aislamiento y mayor eficiencia en el suministro de calefacción, el uso de la electricidad está creciendo debido a un uso más intensivo de los electrodomésticos. La eficiencia energética, especialmente en el ambiente de la construcción, ha recibido recientemente atención por la necesidad de reducir las emisiones de gases efecto invernadero y para aumentar la seguridad nacional en el suministro de energía. Los legisladores generalmente

consideran la conservación de la energía como la manera más eficaz con relación al costo de intensificar un suministro de energía sostenible. En la Unión Europea esto también se reconoce, lo que ha llevado a la implementación de la Directriz para la Construcción (Desempeño Energético de la Directriz para la Construcción, 2002/91/EC). En Holanda, existen varias exenciones y otros incentivos fiscales para aumentar las inversiones en equipo eficiente y energía renovable.

Todo hotel tiene que obtener una licencia ambiental conforme a la Ley del Medio Ambiente. Los hoteles más grandes (que consumen más de 50.000 kWh de electricidad o más de 25.000 m<sup>3</sup> de gas al año) tienen que tomar medidas de eficiencia energética con un tiempo de recuperación de hasta 5 años. Sin embargo, la aplicación de esta regla aún es débil.

Todos los hoteles nuevos que se construyen tienen que cumplir con una norma de desempeño energético (denominada EPC por sus siglas en holandés). Esta norma representa el desempeño energético general de un edificio donde el índice energético aumenta gradualmente conforme se ponen a disposición tecnologías más eficientes.

La Directriz Europea sobre el desempeño energético de los edificios actualmente se está incorporando en las leyes nacionales.

Un aspecto importante de esta directriz es la obligación de tener un certificado de eficiencia energética cuando se vende un edificio. La norma de desempeño energético (EPC) servirá para este propósito en los hoteles recién construidos en Holanda.

Las empresas que invierten en eficiencia



energética pueden deducir hasta un 50% de los costos de su declaración tributaria. Cada año, el Ministerio de Asuntos Económicos publica una lista actualizada de las tecnologías elegibles. En el 2006, la lista contiene 106 tecnologías.

Se puede complementar con tecnologías que proveen los mismos ahorros energéticos o mejores por euro invertido. Otro instrumento de incentivo -llamado VAMIL en holandés- ofrece una manera atractiva de depreciar los equipos que contribuyen al uso eficiente de la energía.

La etiqueta de energía de la UE es un aviso obligatorio que se coloca en la mayoría de electrodomésticos. Tiene el propósito de informar a los clientes sobre el uso energético del equipo. El sistema de etiquetado va de la A hasta la G y está vigente desde 1995.

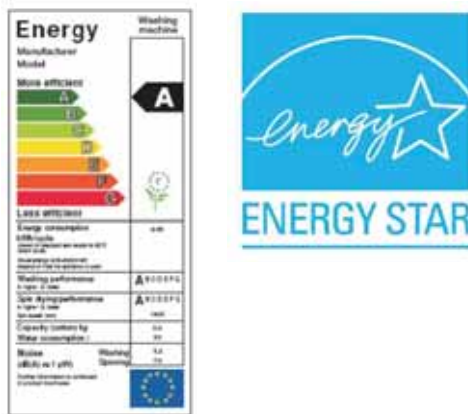


Foto 3. Etiqueta energética utilizada en electrodomésticos

Actualmente, hay varios esquemas de certificación para la sostenibilidad que se emplean en el sector hotelero de Holanda. Uno de ellos se llama “barómetro ambiental”<sup>16</sup> -‘milieukeur’- y la etiqueta europea ‘Eco-flower’. Estos certificados se aplican mucho y son bien aceptados; también contienen varios rubros sobre el ahorro de energía.

<sup>16</sup> En el 2006 el barómetro ambiental forma parte del esquema de certificación llamado Green Key, el cual es reconocido internacionalmente (<http://www.green-key.org>).

### El Hotel Jacó Beach gasta 10% menos en electricidad

El Ing. Billy Quesada, gerente de mantenimiento del Hotel Jacó Beach en Jacó, considera que las medidas de eficiencia energética constituyen una forma de seguir modernizando el hotel. Comenzó por reemplazar el 95% de las lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (LFC). Luego, cambió unos 10 gabinetes de refrigeración de alimentos por una cámara de enfriamiento que contiene un segmento enfriador y uno congelador. En la puerta se despliega un mensaje que le prohíbe al personal del hotel entrar en la cámara de enfriamiento durante las horas pico: de las 10:00 a las 12:30 de la mañana y de las 17:30 a las 20:00 horas de la noche. La inversión global fue de US\$ 15,000.

Se llevó a cabo otra mejora en el sistema de bombeo de la piscina. Ahora, un sistema de PLC controla las cinco bombas, tomando en cuenta la presencia de personas en la piscina y las temporadas. Esta inversión de US\$ 2,000 se recuperó en 5 meses. En total, el hotel está ahorrando aproximadamente US\$1,000 al mes en electricidad, la cual constituye un 10% de la factura. Los cambios adicionales que se están contemplando incluyen el uso del calor de desecho de los enfriadores para precalentar el agua de la caldera.



Foto 4. Ing. Billy Quesada, Best Western Jacó Beach.





## 4. Dinamizadores y barreras

### 4.1 Dinamizadores

En el curso del proyecto –PEEST- se identificaron los siguientes diez dinamizadores principales para la eficiencia energética en los hoteles:

**Dinamizador 1.** Las medidas para la eficiencia energética generalmente son rentables para los hoteles. El tiempo promedio de recuperación de las medidas identificadas durante las auditorías es de 1,6 años, pero más de la mitad tienen tiempos de recuperación de menos de un año. La energía solar, que es la opción de energía renovable más factible, generalmente es menos rentable, pero su aplicación en calentadores de agua y luces PV tiene tiempos de recuperación que todavía son atractivos.

**Dinamizador 2.** El precio de la electricidad y otras fuentes energéticas en Costa Rica está aumentando rápidamente, lo que hace conscientes a los propietarios de los hoteles que el ahorro de energía puede mejorar positivamente sus estados financieros. Si los hoteles que se auditaron implementan las medidas recomendadas, su margen de ganancia en promedio mejoraría casi un 1,5% al año.

**Dinamizador 3.** Las mejoras en eficiencia energética y energía solar pueden fortalecer la imagen de un hotel moderno con una visión futurista. Para algunos representantes de los hoteles, ésta fue una razón clave para participar en el proyecto.

**Dinamizador 4.** La productividad de los proveedores locales de productos y servicios en eficiencia energética y energía renovable pueden ser determinantes en la decisión de un hotel de implementar las

oportunidades de mejora.

**Dinamizador 5.** Generalmente se pueden implementar medidas sin costo alguno o de bajo costo dentro del presupuesto de los servicios de mantenimiento del hotel, lo cual facilita su implementación.

**Dinamizador 6.** Los esquemas de etiquetado tales como la Certificación para la Sostenibilidad Turística (CST) sensibilizan a los propietarios de los hoteles y a los consumidores sobre la necesidad de ahorrar energía. Si en el futuro Costa Rica participa en programas reconocidos internacionalmente, tal como el programa Green Key (Llave Verde), este efecto puede fortalecerse.

**Dinamizador 7.** Especialmente durante la temporada alta, las empresas de servicios públicos podrían tener dificultades para satisfacer la demanda máxima, lo que ocasiona apagones no programados y sobretensión. Esto hace tomar conciencia a los dueños de los hoteles sobre la necesidad de reducir el uso energético durante las horas de mayor consumo.

**Dinamizador 8.** Hay una marcada diferencia entre la demanda eléctrica en la temporada alta y la temporada baja, así como entre los consumos en el día y la noche. Estas variaciones crean oportunidades para recortar la curva de la carga, lo cual puede combinarse bien con las medidas de eficiencia energética.

**Dinamizador 9.** Si el marco legal (especialmente la Ley #7447) se hiciera cumplir de



manera más estricta, esto podría ser un dinamizador importante de la eficiencia energética en los hoteles.

**Dinamizador 10.** Si se promueven mejor los incentivos y las opciones de financiamiento favorables, entonces esto también podría considerarse otro dinamizador en la apertura de mercados de eficiencia energética.

Las diez barreras principales encontradas en el marco de PEEST son las siguientes:

## 4.2 Barreras

**Barrera 1.** La mayor limitación para la implementación de medidas de eficiencia energética es la falta de tiempo. Especialmente en la temporada alta, el personal del hotel evita pasar tiempo en actividades que no sean centrales en torno a la atención de los huéspedes. Los programas para mejorar la eficiencia energética, por lo tanto, deben implementarse en la temporada baja.

**Barrera 2.** Existe una falta de conocimiento sobre las medidas de eficiencia energética y la utilización de la energía solar entre el personal de mantenimiento y los niveles corporativos de los hoteles. Esto incluye tanto el conocimiento técnico, así como el conocimiento necesario para evaluar las inversiones en eficiencia energética como una oportunidad de negocios.

**Barrera 3.** Los propietarios de los hoteles están renuentes a implementar cualquier cambio que pueda afectar negativamente el bienestar de los clientes. Esto es uno de los principales obstáculos para implementar medidas en las habitaciones de los huéspedes. Mientras tanto, muchos huéspedes de los hoteles parecen ignorar la necesidad de ahorrar energía y actúan sin brindarle atención a dicho ahorro.

**Barrera 4.** Los propietarios de hoteles temen instalar controles y equipos de electricidad sensibles debido a la baja calidad del suministro eléctrico, el cual se caracteriza por frecuentes apagones y sobrevoltaje. Entre más alejados se encuentran los hoteles de la empresa de distribución de electricidad, más importante se vuelve esta barrera.

**Barrera 5.** Aunque existe un marco legal de la eficiencia energética para consumidores grandes, la aplicación de la legislación es débil. Esto es especialmente relevante en lo que respecta a la verificación de la implementación de las medidas de eficiencia energética planeadas que deben ejecutar este tipo de usuarios.

**Barrera 6.** La inversión inicial asociada con las tecnologías de energía eficiente es generalmente más alta que la inversión en tecnologías convencionales. Por ejemplo, el costo de los bombillos de luz incandescente está en el rango de US\$ 1 cada uno, mientras que las lámparas fluorescentes compactas (CFL) cuestan alrededor de US\$ 6. Estos costos adicionales usualmente se recuperan en la operación del equipo, pero las decisiones sobre la inversión en los niveles de decisión corporativos tienden a tomarse con base en los costos iniciales.

**Barrera 7.** En Costa Rica, no hay fuentes de financiamiento con condiciones favorables destinadas específicamente a proyectos de eficiencia energética.

**Barrera 8.** La estructura de los costos de la factura energética para los hoteles es más un incentivo para el recorte de la curva de carga que para la eficiencia energética.

**Barrera 9.** Por el momento, el mercado de eficiencia energética en cualquier sector económico de Costa Rica todavía es



limitado. Pocas compañías ofrecen tecnologías para la eficiencia energética y pocas empresas de consultoría ofrecen servicios de eficiencia energética, incluyendo al sector hotelero.

**Barrera 10.** En las zonas costeras, tales como las provincias costarricenses de Guanacaste y Puntarenas, las condiciones climáticas

complican el mantenimiento de los equipos electro-mecánicos. Por ejemplo, los vientos salinos rápidamente obstruyen los condensadores del equipo de A/C y los calefactores solares empiezan a gotear como resultado de las grandes variaciones en la temperatura. Esto hace que los dueños de los hoteles sean renuentes a invertir en cualquier tipo de tecnología sofisticada.

## 5. Conclusiones y comentarios

Las auditorías realizadas en seis hoteles de playa han mostrado que la factura energética se puede reducir en casi un 25%, lo que podría mejorar el margen de ganancias de los hoteles en un 1,5%. No es de extrañarse por ende que los hoteles participantes ya hayan empezado a implementar las recomendaciones derivadas de PEEST.

Los dinamizadores y las barreras identificadas brindan muchísimas rutas para desarrollar programas similares de eficiencia energética en el sector hotelero en otras zonas tropicales. Para tener éxito, es esencial crear un equipo multidisciplinario para trabajar en el proyecto con fuertes vínculos con el sector hotelero. Esto demostrará ser útil tanto para la ejecución del proyecto como para diseminar sus resultados.

Por supuesto existen otros métodos para promover la eficiencia energética en los hoteles. El proyecto PEEST se puede considerar un “enfoque vertical”, en el cual todas las opciones se consideraron para ho-

teles individuales. Un “enfoque horizontal” puede tener éxito también; un ejemplo de este tipo sería un programa que se concentre exclusivamente en la introducción de Lámparas Fluorescentes Compactas en todos los hoteles en la provincia de Guanacaste. Los tiempos de recuperación identificados en PEEST llevan a creer que tales programas pueden prosperar, e incluso, atraer la inversión privada hacia nuevos mercados.

En cuanto al marco legal y a los incentivos para mejorar la eficiencia energética, parece que en Costa Rica ya existe la infraestructura, pero hace falta hacer cumplir las leyes y promover los incentivos. Antes de usar instrumentos nuevos, parece lógico fortalecer la implementación de los que ya existen. Al mismo tiempo, se recomienda unirse a esquemas de certificación para la sostenibilidad turística aceptados internacionalmente, tales como el programa internacional Green Key.



### ***Referencias***

BUN-CA (2005), Informe final de la Etapa 1 del Proyecto PEEST, San José, Costa Rica.

CATIE (2005), Factor de emisiones de CO<sub>2</sub> para proyectos MDL de energía renovable de pequeña escala interconectados a la red eléctrica costarricense, San José, Costa Rica.



Foto 5. Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica. Febrero 2006.



## **ANOTACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





**BUN-CA**

Tel. (506) 283-8835 - Fax: (506) 283-8845  
Apdo. 573-2050 San José, Costa Rica.  
[www.bun-ca.org](http://www.bun-ca.org)



**FUNDECOOPERACION**  
**Para el Desarrollo Sostenible**

[info@fundecooperacion.org](mailto:info@fundecooperacion.org)  
Tel.: (506) 225-4507 - Fax: (506) 225-5900  
Apdo.: 496-1001 San José, Costa Rica.



**BECO** es una firma consultora con sede en Holanda, especializada en Energía Sostenible, Eficiencia Energética, Edificios Verdes y Producción más Limpia.  
[www.beco.nl](http://www.beco.nl)



**CE**

**CE**, con sede en Holanda, está enfocado a brindar soluciones innovadoras a los problemas ambientales, incluyendo la Eficiencia Energética.  
[www.ce.nl](http://www.ce.nl)



**REEEP**, es la Asociación de Energía Renovable y Eficiencia Energética cuya misión es "Acelerar y expandir el mercado global de las tecnologías de Energía Renovable y Eficiencia Energética"  
[www.reeep.org](http://www.reeep.org)



**PNUD** es la agencia mundial de las Naciones Unidas para el Desarrollo que promueve el cambio y apoya a los países con conocimientos, experiencia y recursos necesarios para ayudar a los pueblos a forjar una mejor calidad de vida.  
[www.undp.org](http://www.undp.org)



**El GEF** (por sus siglas en inglés), es un mecanismo de cooperación internacional creado con el propósito de ofrecer recursos en términos preferenciales y donaciones que permitan cubrir los costos incrementales necesarios para alcanzar beneficios ambientales de carácter global.  
[www.gefweb.org](http://www.gefweb.org)