



Promoción de Oportunidades de Mercado para
Energías Limpias
2007 - 2011



Caso Exitoso Energías Renovables

SISTEMA SOLAR TÉRMICO EN HOGARES ALEMANES S.A.



- Ahorros anuales de \$7,5 millones
- Retorno de la inversión en 7 años
- Ahorro en emisiones de CO₂ de 30 ton /año



HOGARES ALEMANES

Constituido en diciembre de 2002, **Hogares Alemanes S.A. (HASA)** tiene por objetivo construir, ampliar, gestionar y administrar establecimientos para adultos mayores. Se caracteriza por una novedosa infraestructura pensada para brindar una atención de excelencia.

Este centro de atención integral, ubicado en la comuna de Vitacura, en Santiago, atiende a la comunidad de adultos mayores bajo un novedoso y único sistema pensado para la comodidad e intimidad de quienes habitan en él.

El centro, de unos 15.000 m² construidos, cuenta con amplios espacios comunes, extensos jardines, diversos servicios de apoyo y 180 departamentos, de uno y dos ambientes. Asimismo, ofrece asistencia de enfermería durante las 24 horas, a través de un completo equipo humano y tecnológico que se encuentra disponible para atender a los residentes según los mejores estándares de calidad, entregándoles comodidad, seguridad y cuidado permanente.

En la actualidad el centro atiende a unos 178 adultos mayores y constituye una fuente de trabajo para unas 200 personas.

Problemática energética

La energía representa un porcentaje importante de los costos de operación del centro, ya que el

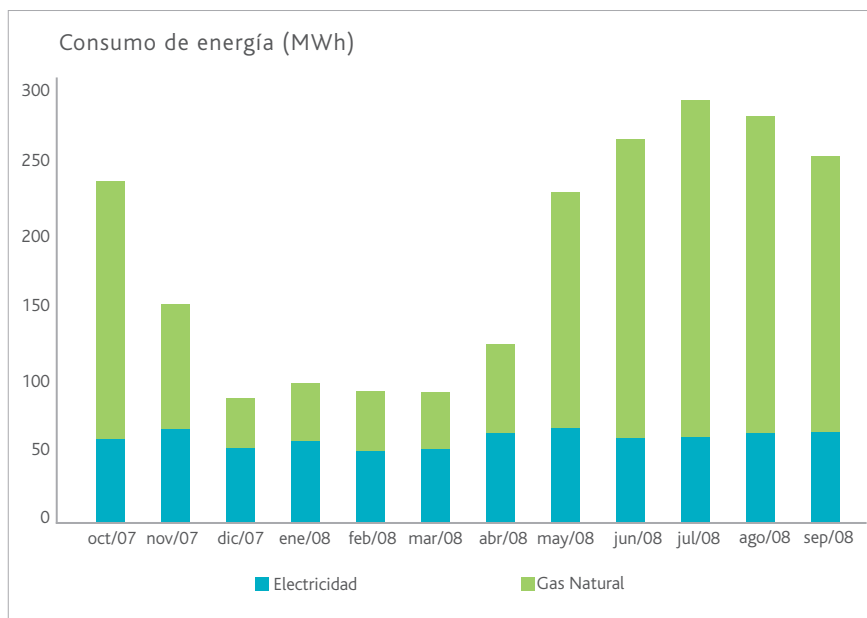


uso de ésta ayuda a mantener las condiciones de confort y comodidad de los residentes.

En la época en que se tomó la decisión de invertir en sistemas de energía sustentable, los costos de energía correspondían aproximadamente a un 16% de los costos totales de operación. Es por esto, que el uso eficiente

de la energía y la implementación de energías renovables fueron consideradas actividades estratégicas para este centro, las cuales permitirían disminuir los costos asociados al consumo energético.

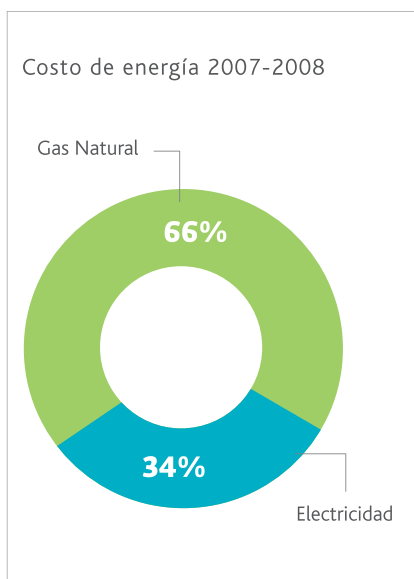
En el gráfico se puede apreciar que el consumo de gas natural es el de mayor relevancia. El gas es





utilizado para calefaccionar el edificio, la producción de agua caliente (ACS) y las cocinas. Lo anterior, explica los mayores consumos durante los meses de invierno. Los consumos de electricidad, por otro lado, se mantienen relativamente estables durante todo el año.

Durante el período 2007-2008 los costos de **HASA** asociados al consumo energético alcanzaron los \$120 millones anuales, donde cerca del 66% correspondió a gas natural y el 34% restante a energía eléctrica.



Por a las razones antes mencionadas, **HASA** consideró necesario realizar una auditoría energética con el fin de buscar alternativas que le permitieran reducir sus consumos de energía y diversificar su matriz energética mediante el uso de energías renovables.

Luego de realizado el diagnóstico, una de las medidas que generó mayor interés para el cliente fue la instalación de un sistema solar térmico para el pre-calentamiento de ACS, debido a que presentaba interesantes ahorros de gas natural. Además, otorgaría cierta independencia energética y permitiría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Logros obtenidos

La implementación de un sistema solar térmico ha presentado los siguientes beneficios para **HASA**:

- Una reducción cercana al 7% del consumo total de gas natural al año, verificada a través de un seguimiento de los ahorros generados por el sistema durante el primer año de funcionamiento.



- Este proyecto ha permitido a la gerencia corroborar la efectividad del uso de tecnologías renovables.
- Gracias al estudio de oportunidades el hogar logró visualizar dónde y cómo consume energía. Esto le ha permitido focalizarse más efectivamente en proyectos futuros de ahorro energético.
- La implementación del sistema solar, además, ha generado reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero.

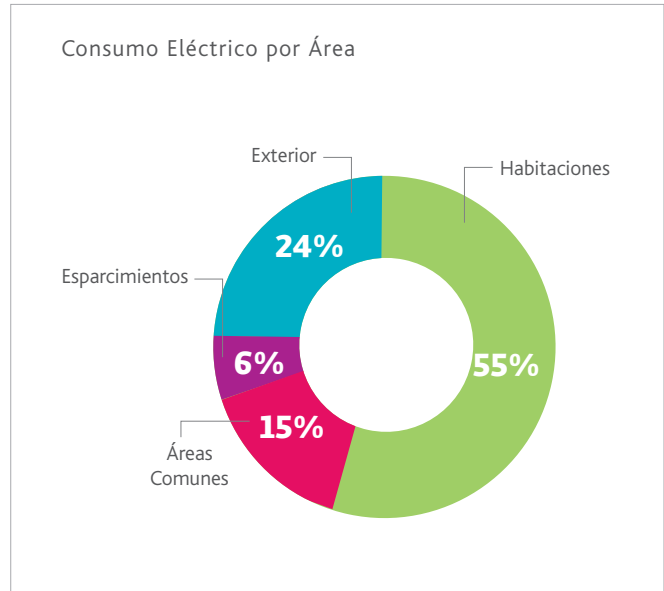
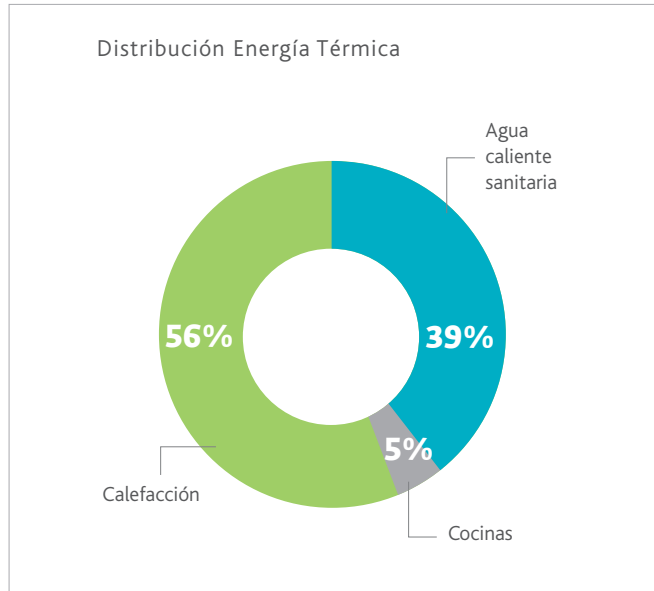
CASO TÉCNICO

Diagnóstico energético

Gracias a los aportes del **BID-FOMIN** - a través del "**Programa de Promoción de Oportunidades de Energías Limpias**" ejecutado por **Fundación Chile** - y de **CORFO** - a través de su "**Programa de Pre-Inversión en Eficiencia Energética**" -, **HASA** encargó el diagnóstico energético, a la consultora Prevent S.A. El desarrollo del diagnóstico incluyó la revisión de cuentas energéticas, procesos de cuentas energéticas, procesos y un análisis de gran cantidad de información técnica que permitiera conocer la distribución de los consumos energéticos. El involucramiento de **HASA** durante todas las etapas del estudio fue primordial.

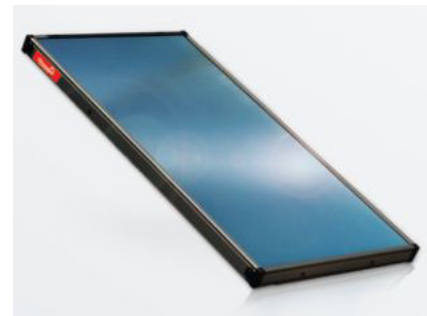


La distribución del uso de energía térmica y eléctrica identificada en el estudio corresponde a:



El diagnóstico propuso 12 medidas posibles de implementar, las cuales se jerarquizaron de acuerdo al ahorro potencial y al nivel de inversiones. Las principales medidas recomendadas fueron:

| MEDIDAS | INVERSIÓN INICIAL (MMS) | AHORROS POTENCIALES (MMS/año) | RETORNO DE LA INVERSIÓN (años) |
|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Colectores solares para ACS | 52,2 | 12 | 4,4 |
| Mejoras en radiadores del sistema de calefacción | 7,4 | 6,7 | 1,1 |
| Mejora de eficiencia térmica en calderas | 3,5 | 4,2 | 0,8 |
| Sistemas de iluminación eficiente | 6,8 | 3,4 | 2,0 |
| Sistema de control de demanda eléctrica | 7,0 | 2,7 | 2,6 |
| Recuperación de eficiencia en bomba de calor de piscina | N/A | 1,2 | N/A |



Panel Solar Térmico



Sala de Calderas

Sistema solar para agua caliente sanitaria

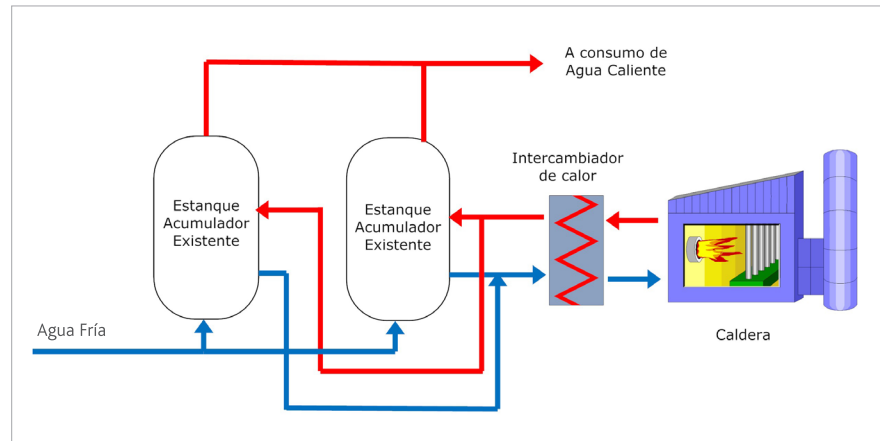
La empresa decidió implementar un sistema solar térmico para producción de ACS, por lo que se solicitó apoyo a Prevent S.A. para llevar a cabo un proceso de licitación. Se realizó una ingeniería básica del sistema, lo cual permitió obtener propuestas de diferentes instaladores. La implementación del sistema fue asignada a Chilectra.

El edificio posee dos salas de calderas que atienden diferentes sectores del hogar. Estos equipos funcionan todo el año, tanto para producir ACS como para calefacción durante los meses de invierno. Se decidió conectar el nuevo sistema solar a la sala de calderas N°1 debido a que presentaba los mayores consumos de ACS.

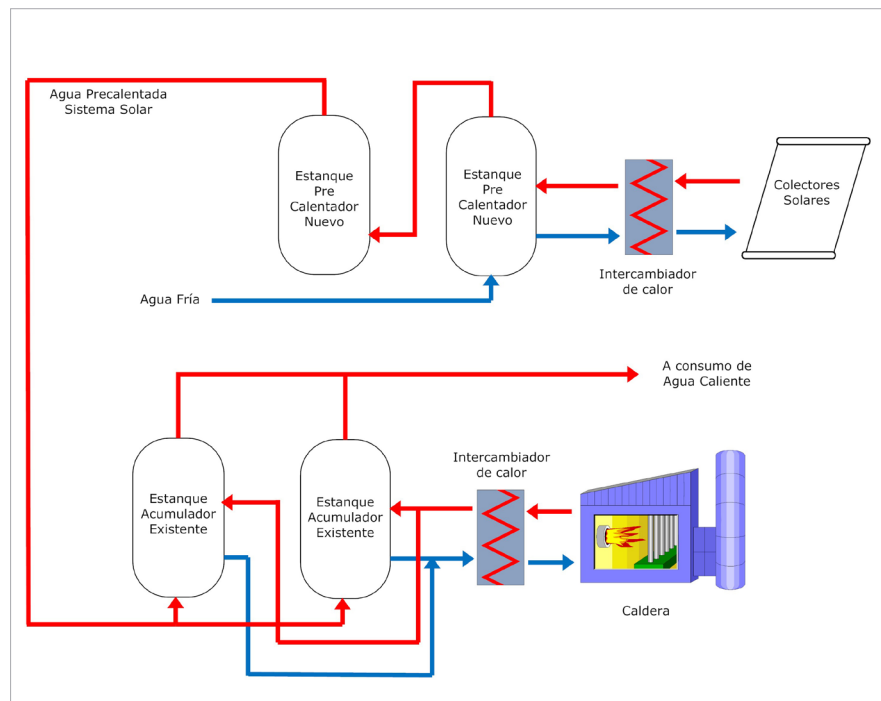
El objetivo principal del nuevo sistema solar es precalentar el agua fría proveniente de la red que entra al sistema de ACS. La instalación del sistema solar fue realizada por Chilectra, a través de la empresa ISENER. El nuevo sistema solar consiste en:

- 60 colectores planos marca CHROMAGEN -empresa de origen Israelita- Modelo CR120, instalados en el techo del edificio principal con orientación norte, el cual tiene una inclinación de 35°, y con una superficie total de unos 153 m².
- Un sistema de acumulación para el agua precalentada, constituido por dos estanques de 5.000 litros cada

En la figura siguiente se observa el diagrama de funcionamiento del sistema original:



En la figura siguiente se puede apreciar el nuevo diagrama de funcionamiento:



uno, los cuales poseen aislación térmica.

- Un sistema de control RESOL, modelo DeltaSol ES, que mediante un calorímetro digital, permite obtener la energía entregada por el sistema.

- Bombas de recirculación.
- Un sistema de respaldo, que corresponde a las dos calderas y estanques de acumulación existentes.



La operación del sistema comenzó en abril de 2009, con el compromiso de Chilectra de entregar 147.000 kWh/año, con su respectivo ahorro de gas natural.

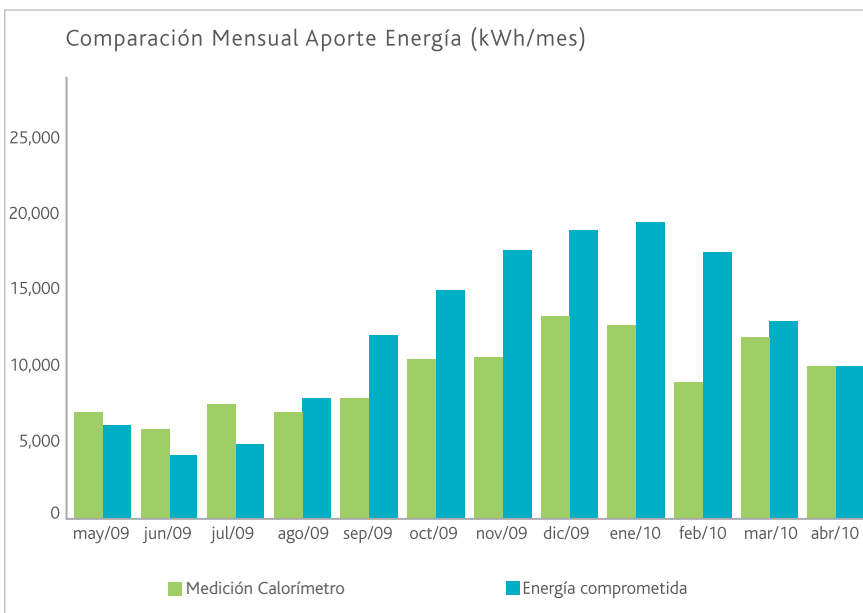
Medición y Verificación de resultados

Con el fin de realizar un seguimiento de los resultados obtenidos por este sistema, el programa **BID-FOMIN** de Energías Limpias cofinanció la actividad de Medición y Verificación (M&V) de los resultados obtenidos durante el primer año de funcionamiento. Esto fue desarrollado por la consultora Prevent S.A.

El procedimiento de M&V consistió en:

- Lectura del calorímetro para obtener la energía aportada durante el mes.
- Cálculo del aporte real de energía mediante un factor de corrección y comparación con la energía garantizada para el periodo.
- Registro del consumo de gas de las calderas, lo que permite estimar los ahorros por concepto de reemplazo de combustible.
- Cálculo del porcentaje de aporte energético solar mensual.

En caso de no alcanzar la meta anual comprometida por Chilectra, la actividad de M&V proporciona la información necesaria para negociar una compensación por la energía faltante correspondiente.



Dentro de los principales resultados informados por Prevent, se puede mencionar que el ahorro anual de energía entre mayo de 2009 y abril de 2010 alcanzó los 101.000 kWh, un 31% menor a lo comprometido.

Por otro lado, el calorímetro instalado por ISENER registró 122.500 kWh el primer año y 118.000 kWh el segundo año, lo que es un 20% inferior a los 147.000 kWh comprometidos.

Chilectra afirma que los ahorros se habrían logrado, pero que el sistema de medición no estaba bien calibrado. Por otro lado, no quedó especificado si estos ahorros serían de gas o de agua caliente.

Lamentablemente, con la información disponible no es posible determinar el aporte real del sistema solar térmico.

CASO FINANCIERO

Ahorros obtenidos

Se estima que los ahorros asociados al sistema solar térmico, alcanzarían \$7,5 millones durante el primer año de operación, pudiendo ser aún mayores.

Asimismo, los costos totales de gas disminuyeron en al menos un 7% al final del período de M&V.

Costos de implementación

El diagnóstico energético tuvo un valor de \$8,5 millones, el cual fue co-financiado por **BID-FOMIN** y **CORFO**, mientras que la empresa fue responsable de un 15% del costo total.

El análisis de costo-beneficio, realizado durante el estudio, entregó una primera evaluación

del sistema solar. Por ello, **HASA** decidió continuar con la etapa de ingeniería de detalles del sistema, la cual también contó con el apoyo de **BID-FOMIN**.

Para la instalación de este sistema, la empresa decidió financiar la inversión, seleccionando directamente a Chilectra como proveedor y contando con el apoyo técnico de Prevent S.A. durante la fase de implementación.

Los costos reales de implementación alcanzaron los \$53 millones, los cuales incluyeron la ingeniería de detalle, materiales, mano de obra y puesta en marcha.



Retorno de la inversión

Los retornos globales de inversión para este sistema solar fluctúan alrededor de los 7 años.

El proceso de M&V permitió identificar problemas de operación y corregirlos, por lo que se espera que exista un aumento en los ahorros durante el segundo año de funcionamiento del sistema. Además si la tendencia de precios del gas natural sigue en alza en el futuro cercano, el retorno será mucho más atractivo.

“En nuestro constante afán de mejorar los estándares de servicio a los residentes y optimizar nuestros recursos, nos pareció relevante buscar alternativas de ahorro energético. Dentro de esta exploración, uno de los proyectos más llamativos fue el de paneles solares, en el cual nos embarcamos. A un año de funcionamiento hemos obtenido resultados satisfactorios y, a pesar de que no son los esperados, tenemos la convicción de que este tipo de iniciativas, además de representar una oportunidad importante de ahorro energético, constituyen un primer paso hacia la incorporación de conceptos de sustentabilidad”

(Mohira Saavedra, Gerente General Hogares Alemanes)

Proyectos Futuros

- Buscar mayores eficiencias ya sea incorporando bombas de calor o nuevas tecnologías.
- Mejorar niveles de eficiencia térmica en calderas, comenzando por un estudio de eficiencia.

Lecciones

- Se reconoce la importancia de contar con un plan de Medición y Verificación de ahorros que cumpla con protocolos internacionales (IPMVP) y que sea elaborado antes de la implementación.
- Los instrumentos de medición deben ser calibrados periódicamente y la mantención del sistema debe ser la adecuada para asegurar su rendimiento.
- A pesar de que los ahorros reales fueron menores a los prometidos, estos son significativos para la empresa.
- Es importante que exista un contrato de desempeño, que permita disminuir los riesgos para el cliente y evite faltas de compromiso por parte del proveedor.
- Es crucial para el desarrollo de este tipo de proyectos, y para la obtención de resultados exitosos, contar con el apoyo de un tercero independiente.
- El atreverse a implementar sistemas solares térmicos, como un proyecto energético que fomente el uso de energías renovables, constituye un primer paso hacia la incorporación de prácticas sustentables que generan oportunidades de ahorros reales y visibles para la empresa.





Promoción de Oportunidades de Mercado para

Energías Limpias

2007 - 2011

Programa cofinanciado por el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID-FOMIN) que busca promover el uso de la Eficiencia Energética (EE) y Energías Renovables no Convencionales (ERNC), con el fin de mejorar la competitividad de las empresas, especialmente para el segmento PYME, y aumentar sus oportunidades de mercado.



Fondo Multilateral de Inversiones
Miembro del Grupo BID

El FOMIN es el mayor proveedor de asistencia técnica para el desarrollo del sector privado en América Latina y el Caribe. Trabajamos en el contexto de acceso - acceso a servicios básicos, acceso a financiamiento, acceso a los mercados y capacidades - fomentando el crecimiento económico productivo y equitativo con el fin de promover un medio sostenible para reducir la pobreza.



Somos una organización que introduce innovaciones de alto impacto y que potencia el capital humano para aumentar la competitividad de Chile, promoviendo y desarrollando la economía a través de transferencias tecnológicas y en alianza con redes de conocimiento locales y globales.

Contacto

Carolina Carrasco
Especialista FOMIN
carrascoc@iadb.org

Ana María Ruz
Directora del Programa Energía Sustentable
Cordinadora Institucional
aruz@fundacionchile.cl

Luis Hinojosa
Director del Proyecto
lhinojosa@fundacionchile.cl

Héctor Venegas
Asistente del Proyecto
hvenegas@fundacionchile.cl

Equipo Energías Limpias
www.energiaslimpias.cl
info@energiaslimpias.cl

Fundación Chile
Av. Parque Antonio Rabat Sur 6165
Vitacura | Santiago · Chile
T. (56 · 2) 24 00 300

Aprendizajes del programa

Tras cuatro años de desarrollo del proyecto, disponemos de casos demostrativos donde identificamos las barreras que enfrentaron los proyectos durante la fase de implementación, desde la generación de capacidades técnicas hasta los requisitos necesarios para presentar dichos proyectos a las distintas fuentes de financiamiento.

Además, un importante logro para el proyecto lo constituye el hecho de que un grupo de empresas que trabajaron con nosotros conformaron la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Energéticos, ANESCO Chile, con el fin de complementar sus distintas especialidades y competencias y apoyar al desarrollo del mercado.

Es vital continuar trabajando en temas de regulación energética, medición y verificación de resultados y financiamiento de proyectos, todos factores que aseguran el crecimiento y desarrollo del mercado nacional de eficiencia energética y energías renovables.

