



WORLD ENERGY COUNCIL

CONSEIL MONDIAL DE L'ÉNERGIE

For sustainable energy.

Eficiencia Energética: Una Receta para el Éxito

**Consejo Mundial de la
Energía**

Por una energía sustentable.



Eficiencia Energética: Una receta para el éxito

Directores del Consejo Mundial de la Energía

Pierre Gadonneix
Presidente

Francisco Barnés de Castro
Vice Presidente, América del Norte

Norberto Franco de Medeiros
Vice Presidente, América Latina/Caribe

Richard Drouin
Vice Presidente, Congreso Montreal 2010

C.P. Jain
Presidente, Comité de Estudios

Younghoon David Kim
Vice Presidente, Asia Pacífico & Sud Asia

Jorge Ferioli
Presidente, Comité de Programas

Marie-José Nadeau
Vice Presidente, Comité Comunicaciones

Abubakar Sambo
Vice Presidente, África

Johannes Teyssen
Vice Presidente, Europa

Abbas Ali Naqi
Vice Presidente, Responsabilidad Especial para Medio Oriente & Estados del Golfo

Graham Ward, CBE
Vice Presidente, Finanzas

Zhang Guobao
Vice Presidente, Asia

Christoph Frei
Secretario General

Eficiencia Energética: Una receta para el éxito -
Para la energía sostenible.

Copyright © 2010 World Consejo de Energía

Todos los derechos reservados. Todo o parte de esta publicación puede ser usada o reproducida, siempre y cuando la siguiente cita se incluye en cada copia o la transmisión: "Usado con permiso del Consejo Mundial de Energía, Londres, www.worldenergy.org "

Publicado por 2010:

Consejo Mundial de Energía

Regency House 4.1 Warwick Street

Londres W1B 5lt Reino Unido

ISBN: 978 0 946121 00 7

Traducción y corrección:

Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía
(CACME)

Cecilia Smoglie

Mariana Irmer

Leandro Trípodí

Resumen

Este informe describe y evalúa las tendencias y políticas de eficiencia energética en todo el mundo. Este proyecto del WEC fue coordinado por ADEME, y se llevó a cabo durante tres años con la asistencia técnica de ENERDATA.

El primer objetivo del estudio fue identificar las tendencias recientes de la eficiencia energética para los diferentes países. Se ha utilizado una selección de indicadores, que están disponibles en el sitio Web del WEC: www.worldenergy.org. Estos indicadores fueron analizados por las principales regiones del mundo y presentados para cada país utilizando mapas.

El segundo objetivo fue describir y evaluar las políticas de eficiencia energética llevadas a cabo en todo el mundo. Están cubiertos unos 90 países, se realizó una encuesta en 70 países y hay una revisión de la literatura de los demás países. La encuesta se completó con estudios de caso y se centró en siete medidas de políticas, elaboradas por expertos: herramientas de comunicación innovadoras, mejores prácticas en el sector público, herramientas financieras exitosas para los hogares, medidas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos, obligación de ahorro de energía, regulación y su cumplimiento, y medidores inteligentes.

Más allá de una revisión de las medidas de eficiencia energética, el objetivo de la evaluación es identificar las experiencias más interesantes y sacar algunas conclusiones sobre las ventajas y desventajas de las diferentes políticas. Estas conclusiones deberían permitir a los países establecer políticas de gestión de la demanda de energía para beneficiarse de la experiencia de los países más desarrollados.

Cada vez más países están introduciendo medidas de regulación o incentivos para un creciente número de equipos y sectores, para frenar el crecimiento de la demanda de energía. A pesar del continuo e importante papel de los instrumentos de mercado (acuerdos voluntarios, la información de etiquetado, difusión), las medidas regulatorias son cada vez más utilizadas, en particular en sectores en los que el mercado no da las señales adecuadas (por ejemplo, edificios, aparatos, etc.). El estudio pone en relieve una serie de medidas innovadoras, como los impuestos relacionados con la eficiencia de los automóviles, la eliminación de las lámparas incandescentes, objetivos de ahorro energético por sectores, la instalación obligatoria de equipos eficientes, la obligación de ahorro de energía para las empresas de energía y otros.

El estudio termina con diez recomendaciones principales, haciendo hincapié en la necesidad de:

- 1) incentivo en los precios de la energía,
- 2) apoyo institucional sustentable,
- 3) financiación innovadora
- 4) normas de calidad para equipos de eficiencia energética y su mantenimiento,
- 5) revisión periódica y fortalecimiento de las regulaciones,
- 6) paquetes en lugar de medidas aisladas;
- 7) medidas adaptadas a los países menos desarrollados;
- 8) medidas centradas en el comportamiento;
- 9) seguimiento del impacto de las medidas, y
- 10) aumentar la cooperación internacional.

Debido a la amplia cobertura geográfica y la correlación entre los indicadores y las medidas de políticas, este informe representa un original abordaje de la evaluación de la eficiencia energética.

Agradecimientos

Este informe ha sido elaborado bajo el auspicio del Comité de Programa del Consejo Mundial de Energía. Más de 60 Comités Miembros del WEC y otros colaboradores han participado con entusiasmo en el proceso de elaboración de este estudio, en particular, facilitando información para el estudio de las políticas y medidas de eficiencia energética.

Nos gustaría expresar nuestro agradecimiento a todos los expertos, sin los cuales el estudio no se hubiera logrado. El estudio también se ha beneficiado de la contribución de más de 200 expertos en talleres regionales organizados por: el Comité Nacional del WEC de Etiopía en Addis Abeba, para África, el ANME en Túnez, para Medio Oriente y África del Norte, y un taller de conclusiones en Londres, para finalizar este informe. La opinión de expertos ha agregado valor al informe al aportar una dimensión más amplia y un enfoque regional para la evaluación de las políticas de eficiencia energética.

Apreciamos mucho las contribuciones de los expertos de ENERDATA en la coordinación técnica; en particular la de Bruno Lapillonne, Director del Estudio, Nathalie Desbroces, responsable del desarrollo de los indicadores de eficiencia energética, Karine

Pollier, por su ayuda en la elaboración del informe y el estudio de las políticas, y Routin Guillaume, que diseñó dos bases de datos interactivas sobre indicadores y políticas.

También nos gustaría agradecer a los autores de los siete estudios de caso: Irmeli Mikkonen y Gynther Lea (Comunicación), Rod Janssen (Cumplimiento), Broc Jean-Sébastien y Bourges Bernard (hogares de bajos ingresos), KirsiMäkinen y Lena Neij (sector público), Eoin Lees (obligaciones), Jessica Stromback y Dromacque Christophe (contadores inteligentes) y rafia Missaoui y Adel Mourtada (financiamiento). Finalmente, extendemos nuestro agradecimiento a Elena Nekhaev del WEC Londres, por su apoyo y asesoramiento a lo largo de este trabajo.

François Moisan

Presidente del Servicio del WEC
De Política de Eficiencia Energética
Président du service CME
politique d'Eficiencia Energética

Didier Bosseboeuf

Secretario General del servicio del WEC
De Política de Eficiencia Energética
Secrétaire Général du service CME
politique d'Eficiencia Energética

Miembros del Comité

Presidente

Dr François Moisan, ADEME, France

Coordinación Técnica

Dr. Bruno Lapillonne, ENERDATA.

Autores de los Casos de Estudio:

Rod Janssen, UK
 Eoin Lees, UK
 KirsiMäkinen and Lena Neij, Lund University, Sweden
 Jean SebastienBroc and Bernard Bourges, Ecole des Mines, France
 Jessica Stromback and Christophe Dromacque, Vaaset, Finland
 Irmeli Mikkonen, Lea Gynther, Motiva, Finland
 RafikMissaoui,Alcor, Tunisia and Adel Mourtada, Ecotech, Lebanon

Miembros del WEC o de la Red de ADEME

B. Baouchi, APRUE, Algeria
 A. Baragati, Secretaría de Energía de la Nación, Argentina
 R. Altdorfer, Econotec / B. Gonze, Synergrid, Belgium
 A.Gratzer / W. Starik, WEC National Committee, Austria
 L. TadeuFurlan, Petrobras, Brazil
 C. Spelay, Office of Energy Efficiency, NRCAN, Canada
 C. Piña, National Energy Commission, Chile
 L. Del Mar Fonseca, Ministerio De Minas Y Energia, Columbia
 G. Granic, Energy Institute HrvojePozar, Croatia
 M. Honzic, SEVEN, The Energy Efficiency Center / P.Veselsky, WEC National Committee, Czech Republic
 J. Gorm Hansen, Danish Energy Authority, Denmark
 I. Yassin, EEHC and K. K. Zahran Egypt
 M. Laaniste, Ministry of Economic Affairs, Estonia
 P. Puhakka, Ministry of Employment and the Economy, Finland
 D. Bosseboeuf and G. Chedin, ADEME, France
 B. Schlomann / W. Eichhammer, Fraunhofer ISI, Germany
 F. Gbeddy, Energy Commission, Ghana
 M. Iatris, CRES, Greece
 S. Cheng, WEC National Committee, Hong Kong, China
 L. Elek, Energy Centre, Hungary
 R. Angioletti, ADEME/BEE, India
 M. Kalalo, PT PLN (Persero), Indonesia
 E. Dennehy, Sustainable Energy Ireland / John Power, Engineers Ireland, Ireland
 G. Iorio, ENEA, Italy
 K. KOMAI, Energy Conservation Center, ECCJ, Japan
 WalidShahin, National Energy Research Centre, Jordan
 J. Park and J. Kim, Korea Energy Management Corporation, Korea
 Namejs Zeltins, Insitute of Physical Energetics, Latvia
 Adel Mourtada, Lebanese Center for Energy Conservation (LCEC) Lebanon
 I. Konstantinaviciute, Lithuanian Energy Institute, Lithuania
 A. Abdul Rahman/ N. MohdMokhtar, PusatTenaga Malaysia, Malaysia
 S. Diakité, Ministry of Energy and Water, Mali
 G.Cassar, Malta Resources Authority, Malta
 E. Laws, Energy Efficiency and Conservation Authority, New Zealand
 A. S. Sambo, Energy Commission of Nigeria, Nigeria
 E. Rosenberg, IFE, Norway
 G. Casal, DEC, Dirección de Energía,Paraguay
 Ismael Aragon Castro, Ministry of Energy and Mines, Peru
 M. Mazurkiewicz, KAPE, Poland
 J.V. Gonçalves, Associação Portuguesa de Energia, Portugal
 I.Lazar, ARCE, Romania
 M. BaïdyBâ, Senelec, Senegal
 J Rousek, Slovak Energy Agency, Slovakia
 B. Selan MSc, Ministry of Environment and Spatial Planning, Slovenia
 E. du Toit, Department of Minerals and Energy, South Africa
 P. De ArribaSegurado, IDAE, Spain
 C. H. Wickramasinghe, Sri-Lanka Sustainable Energy Authority, Sr Lanka
 E. Östensson, Swedish Energy Agency, Sweden
 J-C.Fueg, Swiss Federal Office of Energy, Switzerland
 M. Khalil Sheki, NERC, Syria
 M. Nitikul, DEDE, Thailand
 N. Osman, ANME, Tunisia
 T. Bastin, DEFRA, United Kingdom
 MrsFlorencaiJuarez, MIEM, Uruguay
 T. Viet Hoa, Ministry of Industry and Trade, Vietnam
 A. AbdussalamMansoor, Ministry of Electricity, Yemen

Contenido

Resumen	3
Agradecimientos	4
Miembros del Comité	5
1. Introducción	7
2. Eficiencia Energética y las tendencias de CO ₂ a nivel mundial	13
3. Evaluación de medidas y políticas de eficiencia energética	44
4. Conclusiones y Recomendaciones	138
Anexo 1: Eficiencia Energética y las tendencias de CO ₂ a nivel mundial	
Anexo 2: Descripción general de las medidas de políticas de eficiencia energética: tablas de resumen	

1. Introducción

Objetivos y contenidos del informe

Este informe presenta los resultados de un estudio de tres años de "Políticas De Eficiencia Energética", coordinado por ADEME, con la asistencia técnica de ENERDATA y la contribución de más de 70 países miembros del WEC. El estudio tuvo como objetivo monitorear tendencias de eficiencia energética, a través de diversos indicadores y evaluar políticas de eficiencia energética. El informe proporciona información actualizada y amplía la gama de países incluidos en informes anteriores, preparados por ADEME y el WEC para los últimos cinco Congresos Mundiales de Energía¹.

El primer objetivo del estudio fue identificar y explicar tendencias del desarrollo de la eficiencia energética en determinados países y regiones. A tal efecto, fue analizada y comparada una selección de indicadores. La metodología utilizada fue adaptada directamente del proyecto europeo sobre indicadores de eficiencia energética, ODYSSEE².

El segundo objetivo fue describir y evaluar las políticas de eficiencia energética en todo el mundo. A tal efecto, se llevó a cabo una encuesta en unos 90 países. La evaluación se completó con siete estudios de caso sobre políticas. Las siguientes medidas fueron seleccionadas como correspondientes a nuevas preocupaciones o áreas de acción de los responsables políticos a cargo de la eficiencia energética³:

¹ Roma (2007), Sydney (2004), Buenos Aires (2001), Houston (1998), y Tokio (1995).

² Proyecto sobre los indicadores de la eficiencia energética coordinada por ADEME y el apoyo de la "Inteligencia energética para Europa", programa de la Comisión Europea y todas las agencias de la eficiencia energética en Europa o su representante (30 países). Más información en <http://odisea.indicators.org>.

³ Las siguientes medidas ya han sido evaluadas en los informes anteriores: los códigos de construcción, auditorías energéticas, etiquetado y las normas de los aparatos eléctricos, los incentivos para los autos, acuerdos voluntarios y sectoriales, centros de información de energía, nuevos proyectos de

Herramientas innovadoras de comunicación / información de agencias de servicios públicos o de energía.

- ⇒ Mejores prácticas en el sector público
- ⇒ Herramientas financieras exitosas para los hogares
- ⇒ Medidas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos
- ⇒ Obligación de ahorro de energía para servicios públicos
- ⇒ Regulación y cumplimiento
- ⇒ Contadores inteligentes

Los expertos se encargaron de llevar a cabo una evaluación exhaustiva de estos seis tipos de instrumentos. Cada uno de los expertos elaboró un informe básico, complementado con ejemplos concretos de experiencias de los países ("estudios de casos").

Este informe consta de dos partes principales: una revisión de los progresos alcanzados en eficiencia energética en todo el mundo (Capítulo 2), y la evaluación de las políticas y medidas de eficiencia energética (Capítulo 3). Más allá de una descripción de las medidas ya aplicadas, este capítulo tuvo como objetivo identificar las medidas y políticas con resultados más eficaces. En la parte final (Capítulo 4) se resumen las conclusiones y recomendaciones, para ayudar a los lectores a aprender de las experiencias de los países más avanzados en términos de políticas de eficiencia energética.

Dada su amplia cobertura geográfica, el informe proporciona una fuente completa y valiosa de información. La metodología de los indicadores de eficiencia energética en relación a las medidas de políticas representa un original enfoque de la evaluación de las políticas.

financiamiento de eficiencia energética, paquetes de P&M 's, Empresas de Servicios Energéticos (ESCO), obligación de eficiencia energética para empresas de servicios públicos de energía, medidas para calentadores de agua solares.

La eficiencia energética es una "fruta al alcance de la mano" en el "árbol de la energía", que puede ayudar a abordar una serie de objetivos, y simultáneamente a un costo bajo o negativo: seguridad del suministro, impactos ambientales, competitividad, balanza comercial, inversiones, implicaciones sociales y otros.

Muchos estudios señalan el gran potencial de mejora de la eficiencia energética, pero el progreso es lento debido a la complejidad de las cadenas de toma de decisiones para lograr que los productores comercialicen aparatos y equipos más eficientes, y que los consumidores los compren⁴. También existe un gran potencial en edificios e instalaciones existentes, y aquí se requiere un esfuerzo especial porque las barreras a superar y los costos correspondientes son significativamente mayores. En otras palabras, la eficiencia energética está aún lejos de alcanzar su potencial. ¿Por qué? No hay una respuesta única a esta pregunta. Una respuesta significativa requiere mayor investigación y esfuerzo analítico, que es el objetivo de este informe.

¿Por qué es la eficiencia energética un tema importante?

Los objetivos del Protocolo de Kyoto para los países de la OCDE y las limitaciones en la seguridad energética para los países importadores, han aumentado la importancia dada a las políticas de eficiencia energética. En los países en desarrollo, además de aliviar la carga financiera de las importaciones de petróleo⁵, la eficiencia energética puede permitir reducir los requerimientos de inversión en energía, y hacer el mejor uso de la

capacidad de oferta existente para mejorar el acceso a la energía.

Mejorar la eficiencia energética, por ejemplo en el uso de electricidad, tendrá dos beneficios:

- Proveer a más consumidores, utilizando la misma capacidad de producción de electricidad, lo cual es a menudo la principal limitación en muchos países de África y Asia.
- Desacelerar el crecimiento de la demanda de electricidad y reducir la inversión necesaria para la expansión del sector eléctrico, lo que es especialmente importante en países con alto crecimiento de la demanda de electricidad, tales como China y muchos países del sudeste Asiático.

Casi todos los países de la OCDE y un número creciente de países no miembros, están llevando a cabo una amplia gama de medidas y políticas sobre la eficiencia energética, en general, adaptadas a sus circunstancias nacionales. Incluso países productores de energía están preocupados por la eficiencia energética, al darse cuenta de que quizás están desperdiciando recursos valiosos por no usarlos de manera eficiente. Aparte del importante rol de los instrumentos de mercado (acuerdos voluntarios, incentivos económicos, difusión de la información, etc.), las medidas regulatorias son cada vez más implementadas en un mercado que no da las señales adecuadas (edificios, electrodomésticos, etc.).

El objetivo de este informe es la evaluación de políticas de eficiencia energética y tendencias. Esta introducción explicará qué se entiende por eficiencia energética, por qué son necesarias las políticas y por qué la evaluación de los resultados es importante.

Definición y ámbito de la eficiencia energética

Las mejoras en la eficiencia energética se refieren a la reducción de la energía utilizada para un determinado servicio (calefacción, iluminación, etc.) o nivel de actividad. La reducción en el consumo de energía se asocia generalmente a cambios tecnológicos, pero no siempre, ya que también puede resultar de una mejor organización y gestión o de cambios de comportamiento ("factores no técnicos"). Por ejemplo, en el sector de transporte se puede

⁴ Varios estudios apuntan a un potencial económico alrededor del 30%, incluyendo el reciente estudio de la Agencia Internacional de Energía (IEA) Energy Technologies Perspectives, (31% de ahorro en el escenario azul a nivel mundial en comparación con la proyección de referencia de 2050) (IEA, 2010). Para la UE un estudio reciente publicado por la Comisión Europea, estima el potencial económico del 23% en 2030, frente a un escenario de progreso autónomo (DG-TREN, 2009).

⁵ Tras el fuerte aumento de los precios del petróleo entre 2003 y 2008 (más del triple desde 29 hasta 97 dólares EE.UU. / barril para el Brent), el costo de las importaciones de petróleo se ha disparado, con graves consecuencias para el crecimiento económico de los países más pobres).

mejorar la eficiencia energética a través de la difusión de vehículos más eficientes, desplazamiento de pasajeros y carga de automóviles y camiones al transporte ferroviario, mejor organización de la logística del transporte (aumento de los factores de carga y educación del desplazamiento de camiones vacíos) y eco-conducción de vehículos.

En algunos casos, debido a las restricciones financieras impuestas por los precios energéticos, los consumidores pueden reducir su consumo de energía mediante reducción en los servicios de energía (por ejemplo, reducción de la temperatura de confort, reducción en el kilometraje de automóviles). Estas reducciones no se traducen necesariamente en una mayor eficiencia energética total de la economía y son fácilmente reversibles. Esto no debe asociarse con la eficiencia energética.

Para los economistas, la eficiencia energética tiene un significado más amplio: abarca todos los cambios que se traducen en la disminución de la cantidad de energía utilizada para producir una unidad de actividad económica (por ejemplo, la energía utilizada por unidad de PBI o valor agregado). En ese caso, la eficiencia energética se asocia con la eficiencia económica e incluye todo tipo de cambios tecnológicos, de comportamiento y económicos que reducen la cantidad de energía consumida por unidad de PBI.

Para los expertos en eficiencia energética, mejorar la eficiencia energética refleja los resultados de acciones destinadas a reducir la cantidad de energía utilizada para un determinado nivel de servicios (alumbrado, calefacción, transporte): compra de equipos eficientes, inversiones de adaptación para reducir el consumo de edificios e instalaciones existentes o evitar el consumo innecesario de energía.

Evitar el consumo innecesario, es sin duda un asunto de comportamiento individual, pero también es, a menudo, una cuestión de equipo adecuado: control térmico de la temperatura ambiente o desactivación automática de las luces en habitaciones de los hoteles desocupadas, son buenos ejemplos de cómo el equipo puede reducir la influencia de la conducta individual.

Medidas y Políticas de eficiencia energética

Cualquier decisión relacionada con los costos en materia de eficiencia energética, a nivel individual, se basa en el compromiso entre un coste inmediato y una futura disminución de gastos de energía que se esperan de una mayor eficiencia. Cuanto mayor sea el precio de la energía, observado o esperado, más atractivas serán las soluciones de eficiencia energética.

Tomar una "buena" decisión de inversión, para electrodomésticos o aparatos industriales, desde el punto de vista de la eficiencia energética, sin duda se basa en un razonamiento económico sólido. Las señales de precios son necesarias.

En economías de mercado, donde la mayoría de los precios de la energía para consumidores finales están desregulados, los precios reflejan con bastante precisión los costes de abastecimiento. Sin embargo, por varias razones, a menudo sólo reflejan una parte de los costos de los combustibles y la electricidad. Estos no incluyen, o sólo unas pocas, externalidades medioambientales y costos de largo plazo de desarrollo marginal.

Como resultado, las decisiones tomadas por los consumidores finales al comprar un equipo o hacer una inversión en eficiencia energética (por ejemplo, adaptación de la vivienda), a menudo no reflejan la tendencia hacia las soluciones más rentables desde el punto de vista de interés público, creando una brecha entre los logros reales en eficiencia energética y lo que podría lograrse a través de un sistema de precios preciso que de cuenta de todos los costos involucrados.

Los impuestos son el medio habitual utilizado por los gobiernos para reducir o suprimir las distorsiones de precios a nivel del consumidor. En ese sentido, los impuestos son siempre complementarios a las políticas y medidas de eficiencia energética. Debido a sus más amplios aspectos socioeconómicos, no pueden considerarse como una componente de dichas políticas y medidas, pero sí determinan la eficacia de las mismas.

Señales claras de precios, por sí solas, no son suficientes para lograr una racionalización del uso de la energía, ya que hay varios fallos de mercado que impiden a los consumidores elegir la solución más rentable y, por lo tanto, todavía existe un gran potencial para mejorar la eficiencia energética.

En las economías de mercado son necesarias medidas políticas adicionales para reforzar el papel de los precios de la energía, primero para crear las condiciones de mercado apropiadas para los equipos eficientes, y en segundo lugar, para guiar la elección del consumidor hacia las soluciones más rentables.

Las siguientes fuentes principales de fallas en los mecanismos de mercado, son a menudo señaladas para justificar la aplicación de medidas políticas:

- Falta información o es parcial, y no puede ser mejorada a un costo aceptable.
- Limitada disponibilidad en el mercado nacional de electrodomésticos y dispositivos de producción eficientes.
- Falta de servicios técnicos, comerciales y financieras.
- Los tomadores de decisiones para, inversiones en eficiencia energética (en edificios, aparatos, equipos, etc.) no siempre son los usuarios finales que tienen que pagar las facturas de calefacción o refrigeración: el costo total del servicio de energía no es transparente para el mercado.
- Limitaciones financieras que enfrentan los consumidores individuales suelen ser más graves de lo que realmente revelan las tasas de descuento nacionales, o las tasas de interés a largo plazo, lo que resulta en una preferencia por la rentabilidad a corto plazo. Esto, a menudo, lleva a los consumidores a poner demasiado énfasis en el costo inmediato de los equipos y dispositivos, que por lo general no beneficia a la selección de equipos o dispositivos eficientes. Las tasas de descuento implícitas en la industria superan el 20% y son inferiores al 10% para el público,

mientras las tasas de interés a largo plazo son del 4-6%.

El principal objetivo de las medidas, es crear las condiciones necesarias para acelerar el desarrollo y el despliegue del mercado de equipos eficientes, a través de:

- Información y comunicación con el consumidor final.
- Apoyo económico por medio de subvenciones o reducción de impuestos.
- Implementación de mecanismos de financiación específicos.
- Regulación de aparatos, equipos y edificios.
- Regulación que imponga requisitos de ahorro de energía para los consumidores y los servicios públicos.
- I + D y la difusión de conocimientos en el campo de la eficiencia energética.

Por lo tanto, las políticas de eficiencia energética aquí se consideran en sentido amplio. Incluye todas las intervenciones públicas ("medidas políticas"), destinadas a mejorar la eficiencia energética de un país, a través de precios adecuados, marco institucional, regulación e incentivos económicos o fiscales.

Las medidas de información y la comunicación tienen dos objetivos principales:

- Aumentar la conciencia de los consumidores finales sobre los beneficios individuales y nacionales de la eficiencia energética.
- Abrir el abanico de posibles opciones para las decisiones técnicas a realizar por los consumidores finales y que los costos totales de todas las opciones sean transparentes.

El apoyo económico para la compra de equipos y dispositivos eficientes puede tomar varias formas: préstamos, subsidios, créditos fiscales, etc.

La introducción de mecanismos específicos de financiación, destinados a reducir el

desequilibrio en el mercado (debido a limitaciones financieras) entre soluciones rentables con alta inversión y bajo costo operativo (eficiencia energética) por un lado, y baja inversión / altos costos de operación (menos eficiente) por el otro lado.

La regulación de aparatos, equipos y edificios se basa en la visualización de los resultados de eficiencia energética, a través de las etiquetas de eficiencia y la imposición de normas mínimas de eficiencia para eliminar del mercado los equipos menos eficientes.

Regulaciones que introducen requisitos para los consumidores, apuntan a mejorar indirectamente la eficiencia energética (por ejemplo, mantenimiento, generación de informes de auditoría).

Regulaciones que imponen requerimientos de ahorro de energía a empresas de servicios públicos, consisten principalmente en la obligación de ahorrar energía con sus clientes.

El apoyo a la I + D y la difusión de tecnologías, equipos y dispositivos energéticamente eficientes tienen por objeto acelerar su penetración y disminuir sus costos en el mercado.

El Capítulo 3 examina los distintos tipos de medidas y analiza las condiciones para su aplicación, así como su uso en las diferentes regiones del mundo.

Eficiencia Energética Políticas de Evaluación

¿Por qué es necesaria la evaluación?

Las políticas y medidas de eficiencia energética no son gratuitas: cualquiera sea la medida tomada, hay un costo para el contribuyente.

Como regla general, las políticas y medidas de eficiencia energética son económicamente viables si los beneficios macroeconómicos de una mayor eficiencia energética alcanzados por estas políticas y medidas son mayores que el costo total para el contribuyente. Cuanto más grande sea la diferencia entre el beneficio y el costo, más atractivas y eficaces serán las políticas y medidas en eficiencia energética.

La evaluación de las políticas y medidas de eficiencia energética es necesaria para asegurar que los fondos públicos se utilizan bien. Se puede hacer en dos niveles:

- Desde el punto de vista de los contribuyentes: el costo público asociado a las políticas y medidas.
- Desde el punto de vista macroeconómico: el beneficio resultante de los avances reales en la eficiencia energética logrado a través de las políticas y medidas.

¿El seguimiento de la eficiencia energética a nivel macro, no es una tarea fácil?

Aislar una casa, obviamente, hace que sea más eficiente energéticamente desde el punto de vista de la ingeniería: se consume menos energía para el mismo confort. Sin embargo, esta mejora técnica en el nivel micro, puede no ser visible en el nivel macro - el stock de viviendas - si, al mismo tiempo, más casas son construidas, las viviendas se hacen más grandes, se utilizan más aparatos y si la comodidad se ha mejorado.

Lo mismo se aplica a la industria: cada fábrica puede reducir su consumo de energía por unidad de producción con las tecnologías de energía más eficientes, pero esto no puede ser visto a nivel del sector industrial si hay al mismo tiempo un aumento en la producción o un mayor crecimiento de la producción en el sector de industrias intensivas en energía.

La eficiencia energética es también un asunto de servicios eficientes: hacer una llamada telefónica en lugar de una visita personal, utilizar el transporte público en lugar de un auto, reducir el calor en la noche, etc., resulta en una disminución en el consumo de energía para servicios idénticos o similares. Una vez más, estas mejoras en el nivel micro, pueden no ser visualizados directamente en el nivel macro.

Por supuesto, la evaluación de la eficiencia energética desde el punto de vista de las políticas, no significa la revisión de cada vivienda particular o de la fábrica, sino que consiste en medir la cantidad de todas estas mejoras en el nivel micro, que han contribuido a la evolución real del consumo

de energía en los distintos sectores, y para todo el país.

Surgen varias dificultades cuando se efectúa la evaluación del progreso de la eficiencia energética. En primer lugar, desde un punto de vista conceptual, la eficiencia energética es al mismo tiempo un concepto puramente económico y un concepto político (el resultado de las políticas de eficiencia energética), el límite entre estos dos conceptos no es claro.

En segundo lugar, desde un punto de vista metodológico, es difícil separar las diversas causas detrás de las mejoras de eficiencia energética: la eficiencia energética de las estructuras económicas, la fijación de precios, los resultados de las medidas de política sectorial, etc. Un buen ejemplo, es el de los automóviles. ¿Cómo medir la eficiencia energética de los automóviles: en términos de tecnología, el comportamiento del conductor o un patrón de uso?

Los indicadores de eficiencia energética utilizados en este estudio, tienen el objetivo de desarrollar soluciones a estas dificultades de tres maneras:

- En general los indicadores macroeconómicos tienden a reconciliar

los conceptos macro-económicos y las políticas de eficiencia energética midiendo por separado los componentes principales de la intensidad energética total del PBI: los relacionados con la estructura de la economía y los vinculados a la eficiencia energética del sector.

- Los indicadores sectoriales, apuntan principalmente a la conciliación de la evaluación económica de la eficiencia energética en los sectores, con la evaluación técnica de las mejoras en eficiencia en viviendas, vehículos, procesos industriales, etc. y, en segundo lugar, a relacionar estas evaluaciones técnicas para la evaluación del ahorro real de energía, del cual pueden estimarse beneficios económicos.
- Indicadores comparativos entre países, sobre la base de un conjunto de datos comparables, tienen por objeto permitir la comparación entre países para poner de relieve logros de la eficiencia energética, que se pueden atribuir a diferencias en las políticas y medidas, y políticas fiscales y de precios.

2. Eficiencia Energética y las tendencias de CO₂ a nivel mundial

Introducción

Este capítulo analiza tendencias recientes de la eficiencia energética en regiones del mundo, sobre la base de un conjunto homogéneo de indicadores de eficiencia energética para el período 1980-2008, con un mayor enfoque en los últimos dieciocho años (1990-2008). Como el año 2009 estuvo marcado por una profunda recesión en todo el mundo, con tendencias específicas, algunos comentarios se darán para el año 2009 basados en datos preliminares disponibles al escribir el informe. Todos los indicadores incluyen la biomasa, ya que muchos países de la OCDE están promoviendo el uso de biomasa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y porque sigue siendo una fuente dominante de energía en muchos países en desarrollo.

Los datos utilizados para el cálculo de los indicadores de eficiencia energética se tomaron de ENERDATA, base mundial de datos de energía⁶. Esta base releva datos armonizados de organizaciones internacionales (Agencia Internacional de Energía-AIE, Eurostat, Banco Mundial, Banco Asiático de Desarrollo, FMI), de asociaciones industriales (CEDIGAZ para el gas, IISI para el acero, IRF para el transporte, por ejemplo), así como de ministerios nacionales de energía y servicios públicos. La base proporciona una cobertura consistente del consumo mundial de energía, desglosado por regiones principales, y se mantiene actualizada para tener en cuenta las tendencias más recientes. Algunos indicadores más detallados fueron tomados de la Unión Europea (UE), a partir de la base de datos ODYSSEE⁷.

⁶ Para más información: www.enerdata.fr

⁷ La base de datos ODYSSEE se ha desarrollado desde 1990 en la UE dentro de un proyecto conjunto entre ADEME (coordinador), la Inteligencia de Energía para el programa de Europa de la Comisión Europea y todas las agencias de

Las tendencias de los indicadores se muestran para diversas regiones del mundo. El mundo está dividido en siete regiones principales. Debido a su tamaño y heterogeneidad, Asia se divide en cuatro sub-regiones y países principales:

- Europa (UE, Albania, Bosnia, Croacia, Islandia, Macedonia, Noruega, Serbia, Suiza y Turquía)
- CIS⁸
- América del Norte (EE.UU., Canadá)
- América Latina (incluido México)
- Asia
 - ⇒ China
 - ⇒ India
 - ⇒ Asia y Pacífico OCDE⁹ (Japón, Corea, Australia, Nueva Zelanda)
 - ⇒ Otros países de Asia (ASEAN, otros países de Asia del Sur)
- África
- Medio Oriente

Este capítulo comienza con una presentación de los indicadores a nivel de la economía total y a nivel de sectores económicos. Luego se presenta una comparación de tendencias de eficiencia energética a través de diferentes regiones del mundo: primero tendencias totales de eficiencia energética y luego tendencias por sectores (industria, transporte, vivienda y servicios).

energía de la UE de eficiencia, ENR, la red de agencias de eficiencia energética, también es compatible con el proyecto. Para más información, consulte www.odyssee-indicators.org.

⁸ CIS (Comunidad de Estados Independientes): Azerbaiyán, Armenia, Belarús, Georgia, Kazajistán, Kirguistán, Moldova, Rusia, Tayikistán, Turkmenistán, Uzbekistán y Ucrania

⁹ En el informe, se refiere en pocas palabras como "Asia de la OCDE".

Se presta especial atención a la relación entre, por un lado, logros de eficiencia energética (según estimado a partir de indicadores) y, por otro lado, desarrollo económico (en particular el papel de los cambios estructurales en la economía) y políticas de eficiencia energética.

Los indicadores de eficiencia energética considerados aquí, están diseñados para monitorear cambios en eficiencia energética y permitir comparaciones entre países con diferentes situaciones de eficiencia energética. Tres tipos de indicadores son considerados para la descripción de la eficiencia energética: cocientes económicos, cocientes técnico-económicos e indicadores de difusión.

Los cocientes económicos, referidos como intensidades energéticas, se definen como la razón entre consumo de energía, medida en unidades de energía - toneladas equivalentes de petróleo / (tep) - e indicadores de actividad económica, medida en unidades monetarias a precios constantes (Producto Bruto Interno, el valor agregado, etc.)

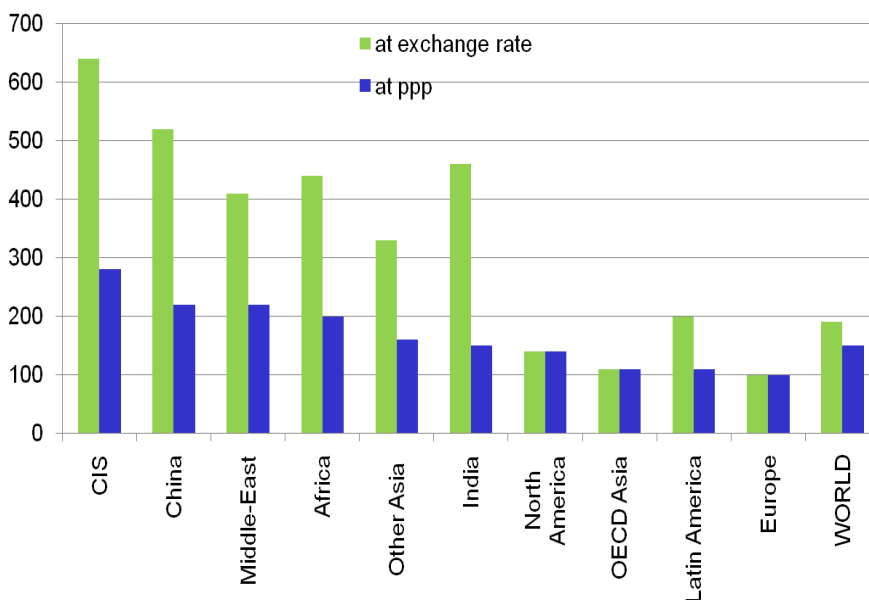
Las intensidades se utilizan cada vez que la eficiencia energética se mide con alto nivel de agregación, es decir, a nivel de la economía en su conjunto o de un sector.

Para que estas intensidades de energía sean más comparables, son convertidas al poder adquisitivo según precios y paridades de 2005 (ver recuadro 2.1)

Los cocientes técnico-económicos se calculan a nivel desagregado (por subsector o uso final), relacionando al consumo de energía con un indicador de la actividad medida en términos físicos (toneladas de acero, el número de pasajeros-kilómetro, etc.) o para una unidad de consumo (por ejemplo, por vehículo, vivienda, etc.) Estos cocientes técnico-económicos se denominan unidades o consumos específicos de energía.

Los indicadores de difusión pensados para relevar la penetración en el mercado de tecnologías para la eficiencia energética (por ejemplo, cogeneración eléctrica, acero, calentadores de agua solares) y prácticas (por ejemplo, transporte público compartido). Estos indicadores de eficiencia energética se complementan con indicadores de CO₂ asociados a las emisiones de CO₂ por combustión para energía eléctrica.

Figura 2.1: Intensidad energética primaria: paridad de poder adquisitivo versus tipos de cambio



Fuente: ENERDATA

Recuadro 2.1: Intensidades energéticas con paridades de poder adquisitivo

Los datos de PBI y de valor agregado, para todos los países y regiones, se calculan con

paridad de poder adquisitivo para reflejar las diferencias en el nivel general de precios¹⁰.

Utilizando la paridad de poder adquisitivo ("PPP") en lugar de tipos de cambio, aumenta el valor del PBI en las regiones con bajo costo de vida y por lo tanto disminuye la intensidad energética¹¹ (Figura 2.1).

La intensidad energética, con paridad de poder adquisitivo, es más relevante porque relaciona el consumo de energía con el nivel real de la actividad económica. El uso de paridades de poder adquisitivo reduce la brecha de intensidad energética entre países y regiones con diferentes niveles de desarrollo económico, en comparación con lo que se mostraría con tipos de cambio. Esto por lo tanto mejora en gran medida la comparación¹².

Para permitir una comparación significativa de la eficiencia energética entre países, estos indicadores se basan en definiciones comunes, en particular con respecto a la definición de consumo de energía y emisiones de CO₂¹³.

Los indicadores calculados en este estudio están disponibles en el sitio Web del WEC¹⁴, ya sea en forma de tablas de datos para cada país miembro del WEC y para 10 regiones del mundo, en 1980, 1990, 2000, 2008, o en la forma de una base de datos que puede ser consultada por vía interactiva, en cuyo caso, después de seleccionar el indicador, su valor en 2008 o la tendencia durante el período 1990-2008, se puede mostrar para todos los países bajo la forma de mapas mundiales o regionales¹⁵.

¹⁰ PBI nacional en paridades de poder adquisitivo son del Banco Mundial. El PBI de cada región en paridades de poder adquisitivo se calcula como la suma de los PBI nacionales de la región.

¹¹ En promedio, para los países no miembros de la OCDE, el PBI a la compra de partes de potencia es 2,7 veces mayor que si se expresa en los tipos de cambio (factor 3 de la CIS y del 2,3 para China).

¹² Como las intensidades y paridades se miden a precios de 2005, el uso de la paridad del poder adquisitivo cambia la magnitud de los indicadores, pero no afecta a las tendencias.

¹³ La electricidad se convierte a tep de acuerdo a la metodología de la AIE: 0,26 tep / MWh (36 GJ) de la energía nuclear; 0,086 tep / MWh (3,6 GJ) de energía hidroeléctrica, eólica y el consumo de electricidad, 0,86 tep / MWh para la energía geotérmica. La biomasa se incluye en las cifras de consumo de energía. Usos no energéticos están excluidos de los consumos finales de energía. Las emisiones finales de CO₂, se calculan sobre la base de definiciones ENERDATA CMNUCC.

¹⁴ http://www.worldenergy.org/work_programme/technical_programme/technical_committees/energy_efficiency_policies_and_indicators/default.asp.

¹⁵ Ejemplos de estos mapas, se utilizan para mostrar algunos de los indicadores en este informe.

Evolución general de la Eficiencia Energética

Una indicación general de la evolución de la eficiencia energética está dada por la intensidad de energía primaria, que relaciona el consumo de total de energía en una región o país con su PBI. La intensidad energética primaria mide cuánta energía es requerida para generar una unidad de PBI.

La intensidad energética es generalmente considerada como un indicador fiable, ya que se basa en estadísticas usuales y es fácil de calcular y entender, por lo que es de uso muy común. Sin embargo, su interpretación es a veces cuestionable para países en los que parte de la actividad económica es informal (es decir, no es considerada como PBI) y donde el uso de combustibles tradicionales es significativo, ya que su consumo no suele tener un buen seguimiento.

La intensidad energética es más un indicador de "productividad energética" que un verdadero indicador de eficiencia desde un punto de vista técnico, ya que refleja el efecto de muchos factores que no están directamente vinculados a la eficiencia energética. De hecho, el nivel de intensidad de energía se ve influido por la naturaleza de las actividades económicas (la "estructura económica", es decir, la contribución de los diversos sectores en el PBI), la matriz de energía primaria (es decir, la proporción entre carbón, petróleo, gas, biomasa, otras energías renovables y nuclear), el clima, el nivel de desarrollo y estilos de vida, la organización del sector del transporte (en particular la importancia del transporte público) y la eficiencia energética técnica.

Las tendencias en la intensidad energética, por lo tanto, son influenciadas por cambios en las actividades económicas e industriales del país ("cambios estructurales"), en la matriz energética, en los estilos de vida, en la infraestructura del transporte y en la eficiencia en el uso final de equipos y edificios.

La cantidad de energía utilizada por unidad de PBI a nivel mundial está disminuyendo de manera constante: 1,4% anualmente entre 1990 y 2008, con una aceleración desde el año 2004 (1,9% anual).

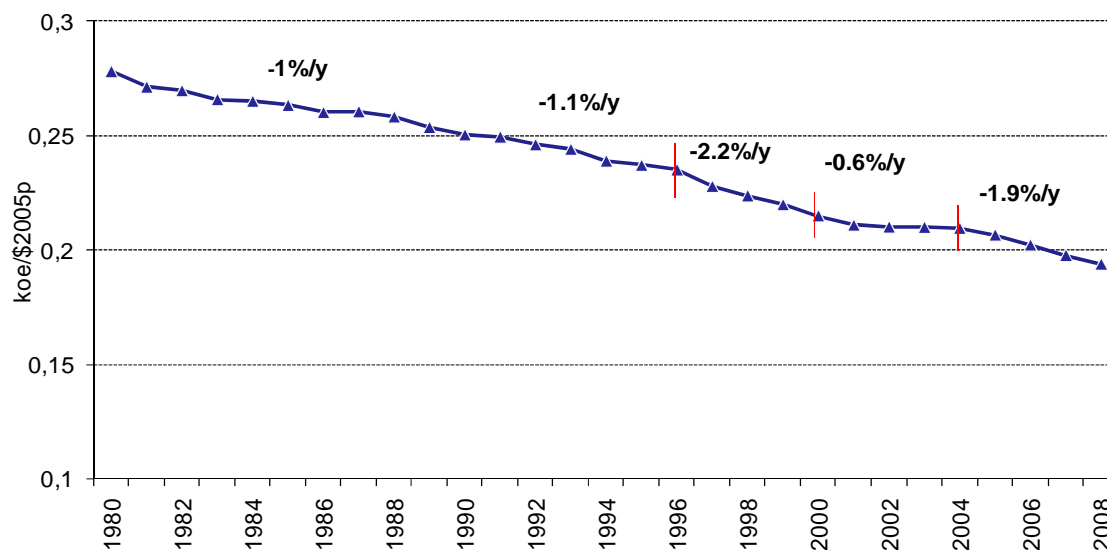
La intensidad de energía primaria a nivel mundial se ha reducido en 1,3% anual desde 1980 y en un 1,4% anual desde 1990 (Figura 2.2). Esta tendencia está en aceleración neta desde 2004, alcanzando 1,9% anual, de acuerdo con el

marcado incremento del precio del petróleo de 38 \$/ bl en 2004 a 97 \$/ bl en el 2008¹⁶.

En la mayoría de las regiones del mundo la cantidad de energía utilizada por unidad de PBI también está disminuyendo.

¹⁶ Precio spot Brent

Figura 2.2: Tendencia a largo plazo en la intensidad de energía primaria a nivel mundial

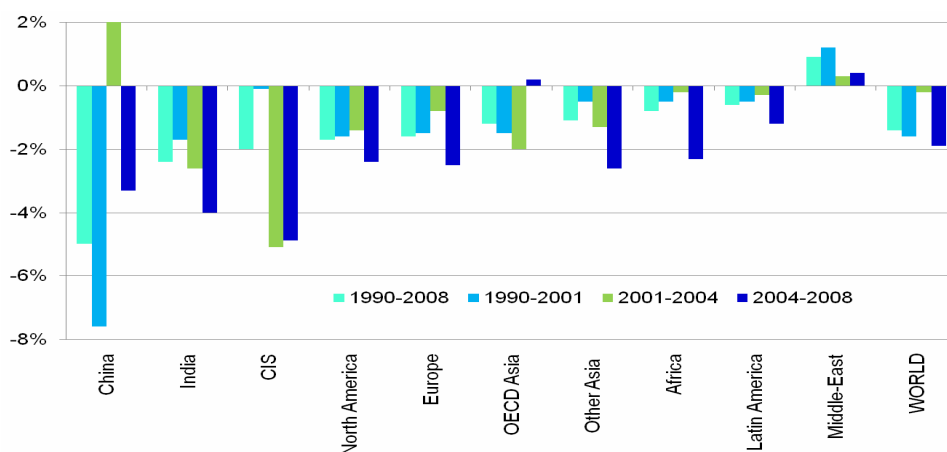


La intensidad energética primaria demuestra una tendencia a la baja en todas las regiones, excepto en Medio Oriente, donde el consumo de energía siempre ha aumentado más rápido que el PBI, sin embargo con una disminución lenta a partir de 2001 (**Figure 2.3**)¹⁷. Esta tendencia es el resultado del efecto combinado de precios de la energía, programas de eficiencia energética y, más recientemente, políticas de reducción de CO₂ y otros factores económicos, tales como la tercerización de las economías. Entre 2004 y 2008, puede verse una aceleración neta generalizada, lo que refleja el impacto en la suba del precio del petróleo. En 2009, en la mayoría de los países, puede observarse una neta tendencia a la disminución de la intensidad energética¹⁸.

¹⁷ Figures 2.1 y 2.2 en el Anexo muestran las tendencias de las regiones del mundo y de los países del G-20.

¹⁸ Por ejemplo, el aumento de la intensidad energética primaria en China y Alemania, la reducción es dos veces más lenta en el Reino Unido.

Figura 2.3: Variación de la intensidad energética primaria por región del mundo



Fuente: ENERDATA

Este fenómeno se debe al hecho de que parte del consumo final de energía no está correlacionado con el PBI y se mantiene estable, independientemente del estado de la economía.

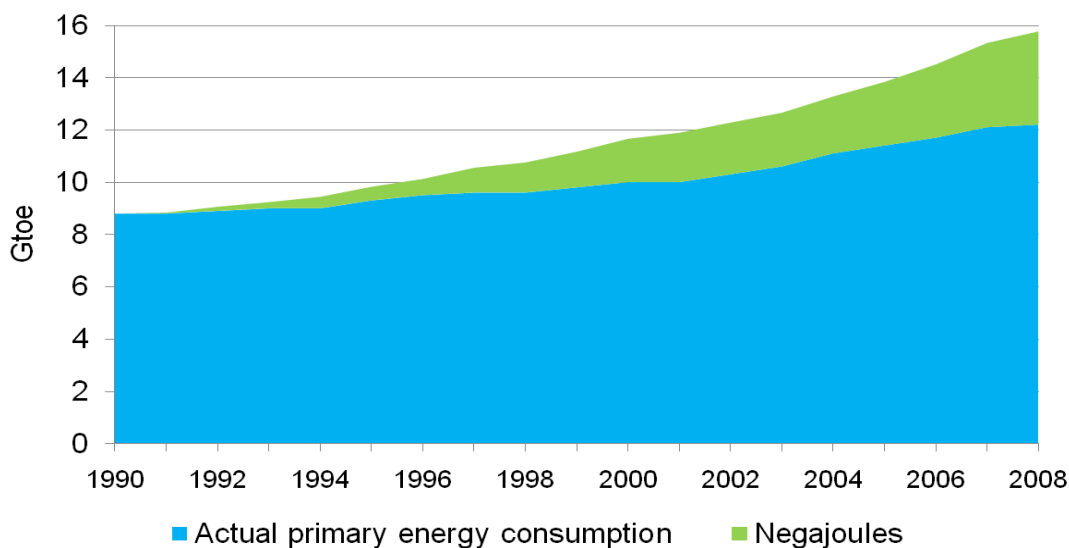
China ha experimentado el mayor aumento de productividad energética, en torno a un 5% anual en promedio desde 1990 (y hasta 7,6% anual entre 1990 y 2001). Esta gran mejora de la productividad energética de China, es el resultado de varios factores: uso más eficiente del carbón, cambio del carbón al petróleo, reestructuración de la industria (rápido crecimiento de equipos de las industrias manufactureras) y mayores precios de la energía. Sus respectivas influencias son sin embargo difícil de cuantificar. Entre 2001 y 2004, la intensidad ha aumentado, en parte, por el auge de las industrias intensivas en energía. De 2004 a 2008, la intensidad energética fue de nuevo en disminución, tendencia que se detuvo en 2009 con la crisis económica.

Un mayor PBI con menos energía, resulta en grandes ahorros de energía a nivel mundial.

Las mejoras en la productividad de la energía en la mayoría de las regiones, resultaron en grandes ahorros de energía y emisiones de CO₂. Con la intensidad energética de 1990 en las principales regiones (es decir, con tecnologías y estructura económica constantes de 1990), en 2008 el consumo mundial de energía habría sido 3,6 Gtep más alto. En otras palabras, "el ahorro de energía" debido a mejoras de productividad energética ("Megajules") alcanzó 3,6 Gtep a nivel mundial en 2008, o casi el 30% del consumo primario (**Figura 2.4**). Esto evitó 8 Gt de emisiones de CO₂.

Casi 70% de los países del mundo (113 países) han aumentado su productividad energética (es decir, disminuyeron su intensidad energética). En más de 80 países, la intensidad energética disminuyó más de 1% anual, y 30 países han experimentado un rápido descenso por encima del 3% anual (**Figura 2.5**). Por otra parte, en unos 40 países la productividad de la energía está disminuyendo (sobre todo en Medio Oriente, Europa del Sur, África y América Latina).

Figura 2.4: Ahorro de energía debido a disminución de intensidad energética a nivel mundial

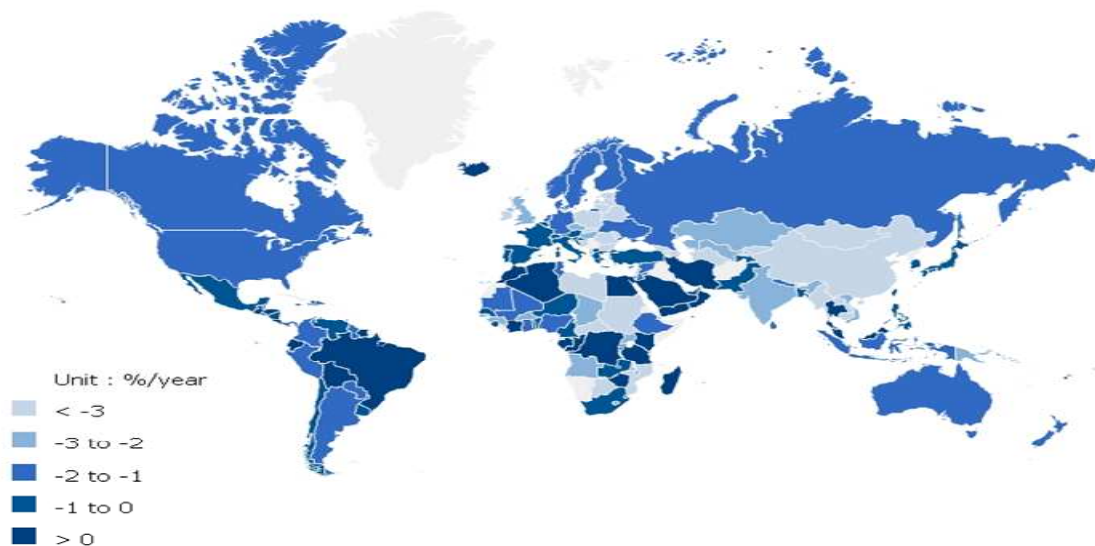


Fuente: ENRADATA

En las regiones en desarrollo, la disminución de la intensidad energética es menor si se excluye la biomasa.

Si se excluye la biomasa, la disminución es más débil para regiones y países en desarrollo (por ejemplo, América Latina, otros países de Asia, China, India y África).

Figura 2.5: Tendencias de intensidad energética primaria por país (1990-2008) (% / año)



Fuente: ENERDATA

La intensidad primaria total (incluyendo la biomasa), siempre cambia más rápidamente que la intensidad primaria de las energías

convencionales¹⁹, debido a la sustitución de combustibles tradicionales por energías

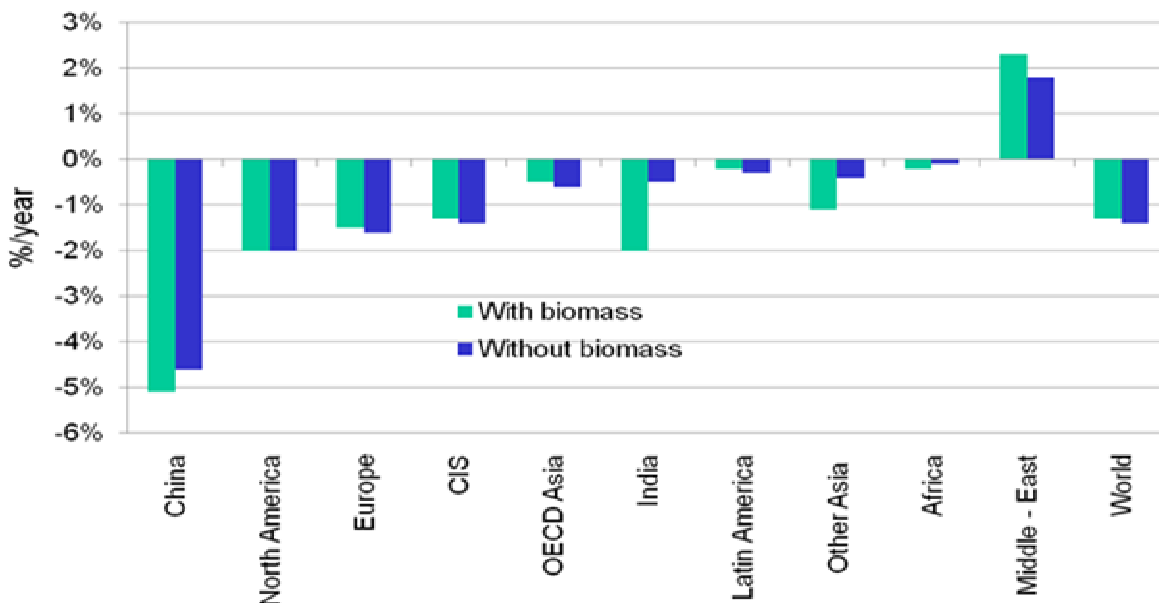
¹⁹ Petróleo, carbón, gas y electricidad.

modernas (**Figura 2.6**). Para las regiones más desarrolladas (Europa, América del Norte, CIS, Asia&Pacífico OCDE), se puede observar una tendencia inversa: la intensidad primaria, incluida la biomasa, disminuye más lentamente que la intensidad primaria de energías convencionales, debido a una mayor utilización de biomasa en estas regiones. A nivel mundial, estas dos tendencias opuestas se compensan entre sí y ambas intensidades experimentan casi la misma disminución.

Hay grandes disparidades en la cantidad de energía utilizada por unidad de PBI entre las regiones.

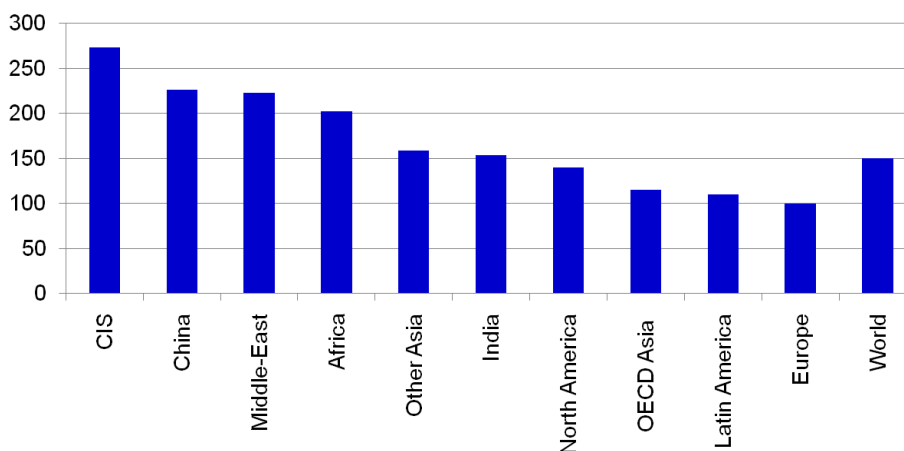
El CIS utiliza 2,7 veces más energía primaria por unidad de PBI que Europa, la región del mundo con la intensidad de energía más baja. (**Figura 2.7**). Países de Asia & Pacífico OCDE y América Latina están alrededor de 10% por encima del nivel europeo; América del Norte, India y otros países de Asia están en el mismo nivel que la media mundial, con una intensidad energética 50% mayor que la de Europa. Por último, en China, África y Medio Oriente, la intensidad energética es dos veces superior a la media de Europa. La alta intensidad de energía en el CIS, China y Medio Oriente, se puede atribuir a varios factores: el papel dominante de las industrias de energía intensiva y los bajos precios de la energía.

Figura 2.6: Intensidad de energía primaria con y sin biomasa (1990-2008)



Fuente: ENERDATA

Figura 2.7: Intensidad de energía primaria por región del mundo (2008)



Fuente: ENERDATA

Alrededor de 40 países tienen baja intensidad energética, en el rango de promedios de Europa o de América Latina (por debajo de 0,15 Koe / \$ 2005), entre los cuales están 16 países de la UE, incluyendo a todos los grandes, 7 países de América Latina (incluyendo Brasil y México) y Japón (**Figura 2.8**). En el otro extremo, 25 países tienen intensidad muy alta (por encima de 0,25 Koe / \$ 2005), entre los que se encuentran China y muchos países productores de petróleo de Medio Oriente (por ejemplo, Irán, Arabia Saudita), en el CIS (por ejemplo, Rusia y Kazajstán) y en África (Nigeria).

Regiones con mayor intensidad primaria experimentan la mayor reducción.

No es de extrañar que países o regiones con la mayor intensidad primaria en 1990 experimentaron la mayor reducción en el período 1990-2008 (China, la CIS, India) (**Figura 2.9**).

Alrededor del 20% de las mejoras de eficiencia en el consumo final, son compensadas con mayores pérdidas en la conversión de energía.

Figura 2.8: Niveles de intensidad energética primaria por país (2008)

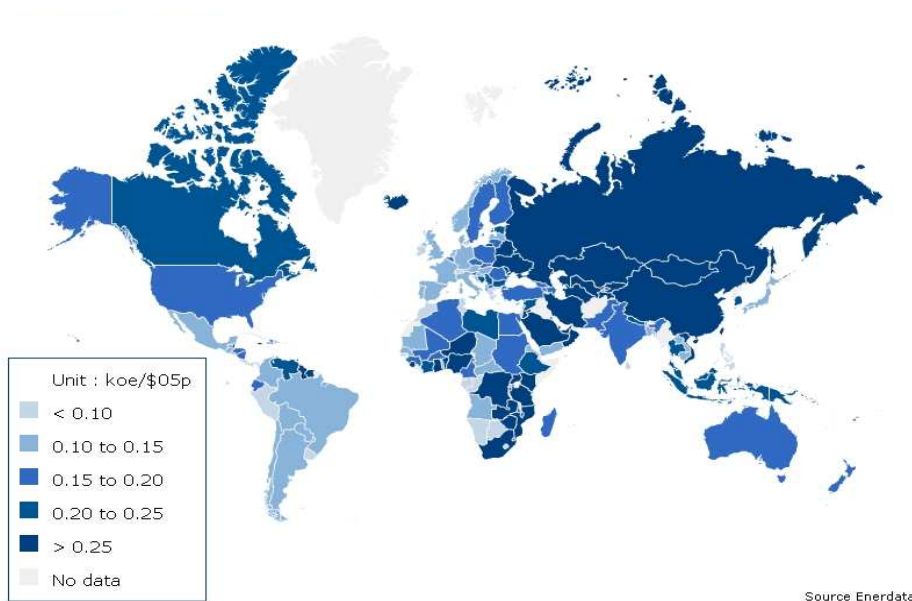
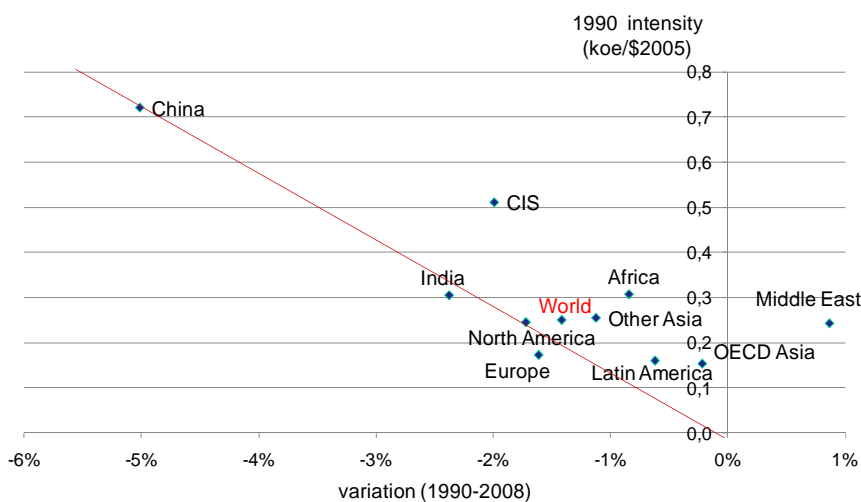


Figura 2.9: Tendencias de la intensidad energética primaria en relación con niveles de 1990



Fuente: ENERDATA

La intensidad energética final es un indicador más apropiado para estimar la eficiencia energética a nivel de uso final: corresponde a la energía consumida por unidad de PBI por consumidores final para usos energéticos, excluyendo consumo y pérdidas en la conversión de energía (centrales eléctricas, refinerías, etc.) y usos no energéticos.

La intensidad energética final a nivel mundial disminuye más rápidamente que la intensidad energética primaria (1,8% anual contra 1.4% anual entre 1990 y 2008). Esto también es válido en todas las regiones del mundo, excepto Europa (Figura 2.10). En otras palabras, la

productividad energética se incrementó más rápidamente a nivel de consumidores finales que a nivel global. Esta tendencia es el resultado de crecientes pérdidas en conversión de energía. A nivel mundial, el 20% de la ganancia de productividad energética a nivel del consumidor final, se vio compensada por crecientes pérdidas en la conversión de energía (66% en la OCDE Asia, 33% en la CIS, 36% en India).

El aumento de pérdidas en las transformaciones son el resultado de dos factores: por un lado, el incremento en el uso de electricidad por

consumidores finales²⁰ y, por otro lado, el hecho de que la electricidad es producida predominantemente en plantas de energía térmica²¹ (es decir, con pérdidas de 60-70%) .

En Europa, la intensidad energética primaria se reduce un poco más rápido que la intensidad final (1,6% anual frente a 1,5% anual). Esta tendencia está relacionada con tres factores que reducen las pérdidas en las transformaciones de energía: el desarrollo de la energía eólica y la consiguiente reducción en la proporción de energía térmica²² (de 82,5% a 80,5%), el aumento de la eficiencia media de las centrales térmicas con la rápida penetración de ciclos combinados de gas (del 32% en 1990 al 38% en 2008) y, finalmente, el desarrollo de la cogeneración (de 14% en 1990 al 17% en 2008).

La eficiencia energética de la generación térmica de energía está mejorando lentamente a nivel mundial.

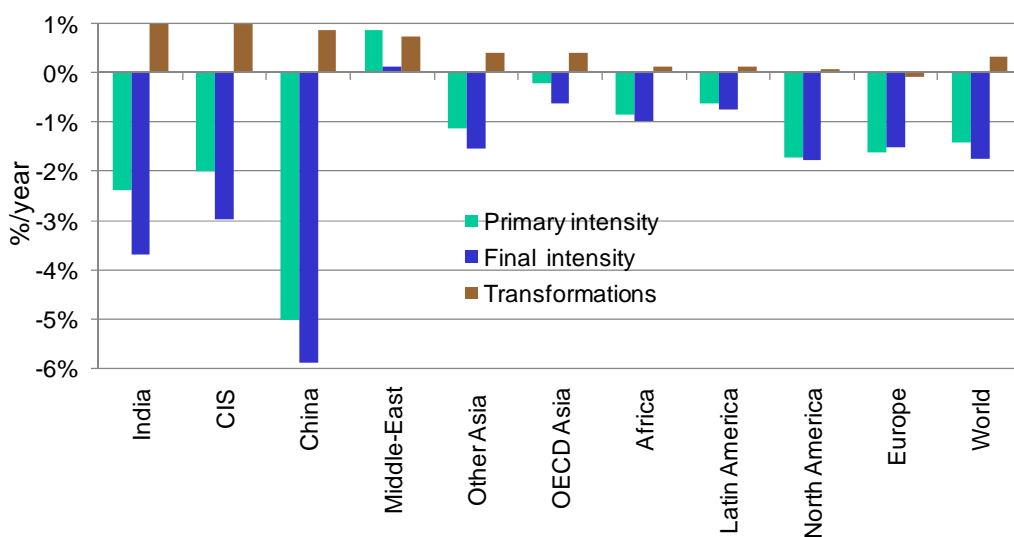
La eficiencia energética de la generación térmica de energía sólo mejoró en 2 puntos la eficiencia a nivel mundial desde el año 1990 (**Figura 2.11**), del 32% en 1990 al 34% en 2008: esto está lejos de la media de la UE (40%) o la mejor práctica de la UE (España, con un 46% debido a la alta penetración de centrales de ciclo combinado de gas).

²⁰ La cuota de la electricidad en el consumo final total, aumentó de 13% en 1990 al 16% en 2008 a nivel mundial.

²¹ La proporción de energía térmica, incluyendo la nuclear, fue del 82% en 2008 a nivel mundial y el 81% en 1990.

²² El porcentaje de energía térmica en Europa, incluida la nuclear, se redujo de 82,5% en 1990 al 80,5% en 2008.

Figura 2.10: Variación de la intensidad energética primaria y final (1990-2008)



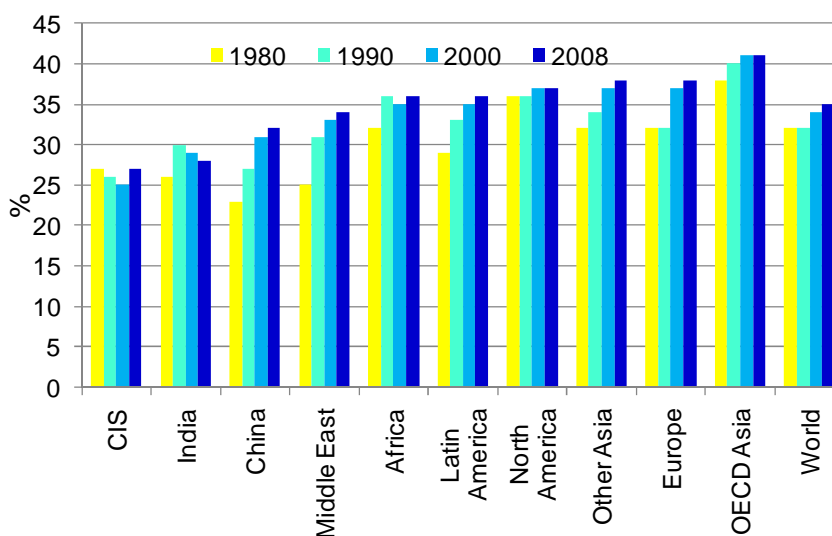
Fuente: ENERDATA

Si todas las regiones del mundo tuvieran el mismo rendimiento de eficiencia energética que la media de la UE, 420 Mtep de combustible se habrían ahorrado en el año 2008, evitando 1,3 Gt de emisiones de CO₂²³.

Alrededor de 10 países del mundo tienen una eficiencia promedio de generación de energía térmica por encima del 43%, y unos 30 países están por encima del 40% (Figura 2.12).

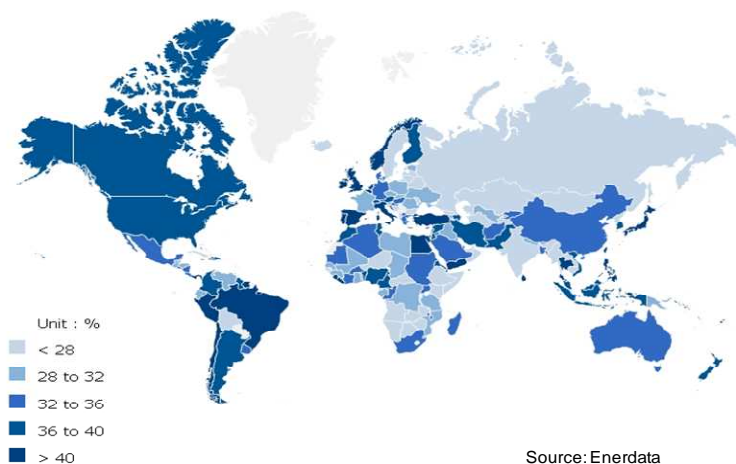
²³ Los ahorros llegarán hasta 770 Mtep o 2,4 Gt de CO₂, si todas las centrales térmicas tuvieran el rendimiento español.

Figura 2.11: Tendencias en la eficiencia promedio de producción de energía térmica



Fuente: ENERDATA

Figura 2.12: Eficiencia media de producción de energía térmica por país (%) (2008)



La reducción de la intensidad energética en el sector industrial, es claramente visible en los países industrializados.

Los sectores detrás de la disminución de la intensidad energética primaria, varían según las regiones.

En los países emergentes y en distintas regiones, los hogares están impulsando la reducción de la intensidad energética mediante sustitución de combustibles tradicionales por combustibles más eficientes (por ejemplo los GLP). En Medio Oriente, el sector de transformación explica la mayor parte del aumento en intensidad energética debido al

rápido desarrollo del uso de la electricidad (por ejemplo, aire acondicionado) y el hecho de que la producción de electricidad es 100% térmica.

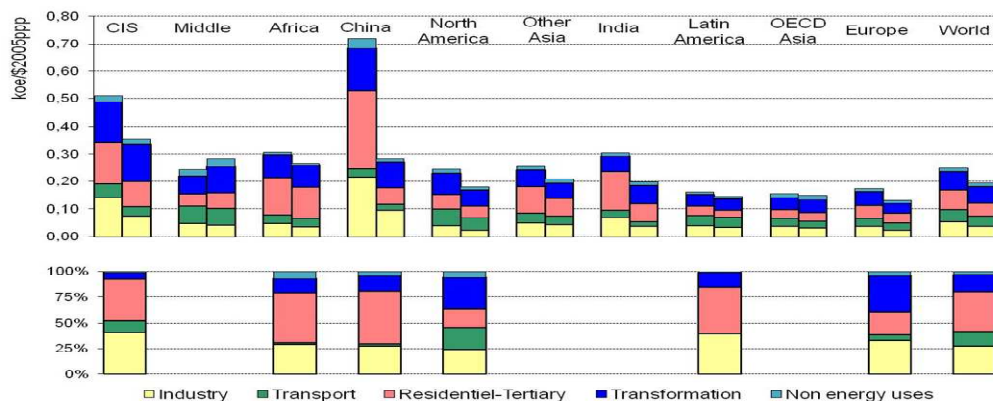
La evaluación de la intensidad primaria por sector muestra cómo cada sector contribuyó a la variación en la intensidad primaria (Figura 2.13).

A nivel mundial, el sector residencial / terciario y la industria representan dos tercios de la reducción de intensidad energética (38 y 28%, respectivamente). Sorprendentemente, el transporte ha tenido una influencia menor sobre las tendencias de la intensidad energética, probablemente debido al gran incremento en el precio de los combustibles en los últimos años, lo

que ha aminorado el crecimiento del consumo y lo alineó con el crecimiento del PBI. La participación del sector de transformación en la

intensidad energética primaria, está aumentando en general.

Figura 2.13: Intensidad energética primaria por sector (1990 y 2008)



Fuente: ENERDATA

Los importadores de energía de los países de la OCDE, demuestran la menor intensidad energética final (Figura 2.14). Los países productores de petróleo o carbón tienen la mayor intensidad.

alta intensidad energética, debido a la baja eficiencia de edificios y equipos de uso final.

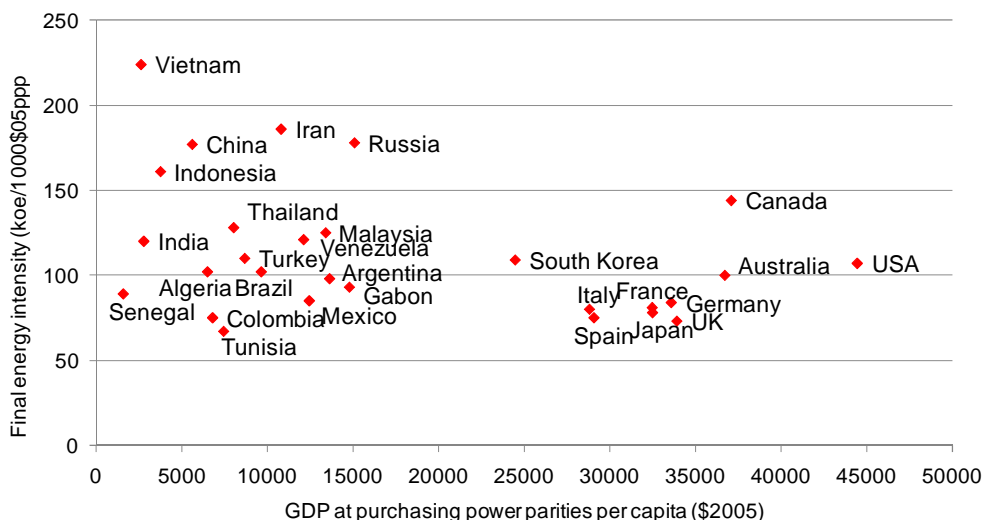
Las intensidades finales, están generalmente disminuyendo debido a la convergencia y el desarrollo económico.

Para un determinado nivel de desarrollo económico, la intensidad final de energía varía considerablemente: hasta 2 veces para los países importadores de energía y hasta 3 veces, si se incluye a los grandes productores de energía (por ejemplo, Rusia, China, Indonesia e Irán). Para los países importadores de energía, varios factores explican tales diferencias: diferentes niveles de precios, diferencia en la estructura de la actividad económica, importancia de las políticas de eficiencia energética, etc. En particular, las economías planificadas y centralizadas de Europa y el CIS, que históricamente tenían precios bajos y subsidiados de la energía, tienen por lo general

La intensidad energética final, está disminuyendo en países importadores de energía, así como en países de la OCDE con recursos energéticos significativos (por ejemplo EE.UU., Canadá, Australia) (Figura 2.15).

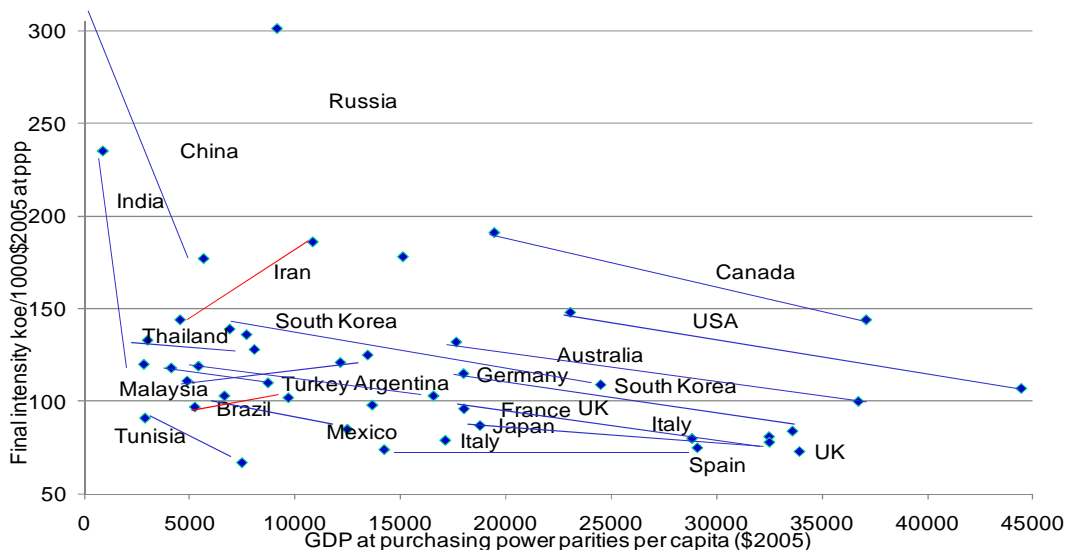
En una tendencia a largo plazo, la intensidad energética sigue una "curva de campana", generalmente con países en desarrollo a la izquierda, con intensidades crecientes, y países desarrollados a la derecha, con valores decrecientes y convergentes.

Figura 2.14: Intensidad energética final y PBI per cápita (2008)



Fuente: ENERDATA

Figura 2.15: Tendencias en la intensidad energética final (1990-2008) y PBI per cápita (2008)



Fuente: ENERDATA

La intensidad global de energía, ya sea primaria o final, captura todos los factores que contribuyen a cambios en la cantidad de energía necesaria para producir una unidad de PBI, incluyendo los factores técnicos, administrativos y económicos. En este sentido, cambios de estructura económica contribuyen a las variaciones de intensidad energética total, aunque no son generalmente el resultado de políticas de eficiencia energética. Por ejemplo, sin modificar nada, la terciarización de la economía disminuiría la intensidad total de la energía, dado que la intensidad energética de la industria, a nivel mundial, es seis veces mayor que la del sector de servicios. En otras palabras, se requiere seis veces más energía para producir una unidad de actividad en la industria,

que en el sector de servicios. En los países de la OCDE, la diferencia en estas intensidades es de alrededor de 4,5 a 6 dependiendo de la región. En los países no OCDE es aún mayor, alrededor o por encima de 10.

El efecto de los cambios estructurales es especialmente importante en países con un rápido crecimiento económico. La participación de la industria en el PBI varía de 20% en América del Norte a 25% en Europa, India y África, es alrededor del 30% para la media mundial, América Latina, países de la OCDE Asia y Pacífico, y alrededor del 60% en China.

La participación de los servicios es de aproximadamente 20% en China, alrededor del

50% en América, cerca del 50% en América Latina, CIS, India, y ámbito mundial, 60% en Europa y países de Asia y Pacífico OCDE, y el 75% en América del Norte²⁴.

Para el seguimiento de tendencias de eficiencia energética en relación con precio de la energía y políticas de eficiencia energética, es más relevante excluir la influencia de los cambios estructurales. Esto se logra mediante el cálculo de la intensidad energética con un PBI constante, es decir, asumiendo una participación constante de la agricultura, la industria y los servicios en el PBI, así como una proporción constante del consumo privado en el PBI (los hogares)²⁵.

La intensidad con estructura de PBI constante, es un indicador más adecuado para captar las tendencias de la productividad energética que la intensidad energética usada habitualmente.

La diferencia entre la evolución real de la intensidad energética final y la de estructura económica constante, muestra la influencia de los cambios estructurales en la economía (**Figura 2.16**). Para la mayoría de las regiones, la intensidad final con estructura constante, disminuye menos que la intensidad energética final. Esto significa que parte de la mejora de la productividad energética, se debió a una proporción creciente de servicios en el PBI, el sector de energía menos intensivo. Los cambios en la estructura del PBI explican alrededor del 8% de la disminución de intensidad energética final a nivel mundial, el 12% de Europa, el 60% para países de Asia OCDE, y el 80% para África. En China y CIS se produjo una tendencia opuesta, pero marginal: como resultado, la mejora real en la productividad energética es ligeramente superior a la mostrada anteriormente.

La intensidad energética debe compararse con iguales estructuras del PBI.

Las diferencias en estructura del PBI entre países y regiones, afectará los niveles relativos de intensidad energética. Por ejemplo, una región con alta incidencia industrial en el PBI, todas las demás variables en igualdad de condiciones, tendrá mayor intensidad energética que otras regiones. Para mejorar las comparaciones, la intensidad energética final debe ser comparada con la misma estructura del PBI.

En Medio Oriente, el 40% del aumento de la intensidad energética se debe a cambios estructurales.

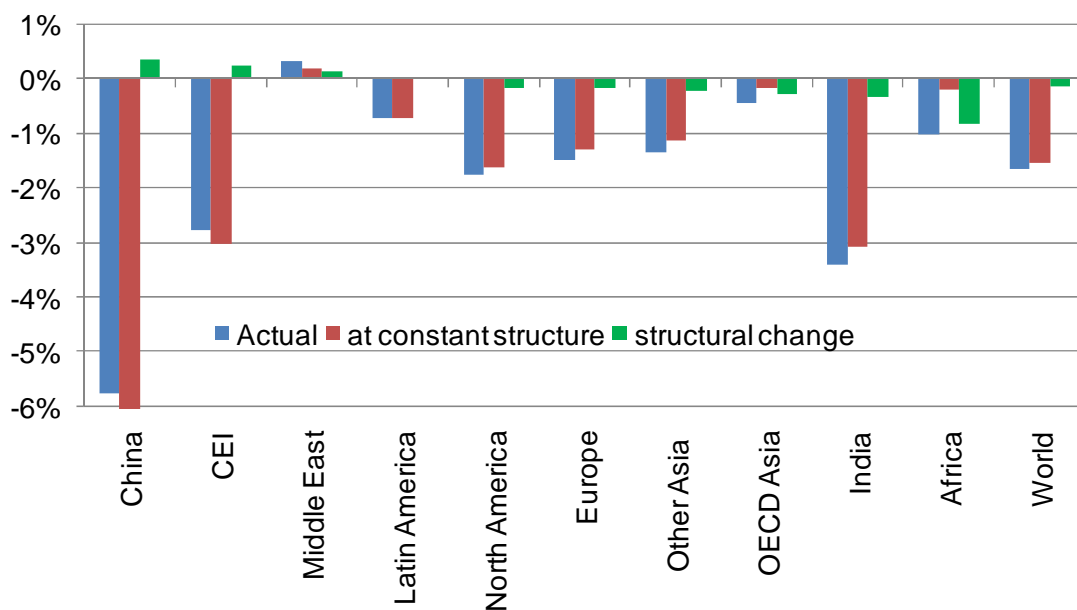
En la mayoría de las regiones, la reestructuración económica más importante fue en la industria y no ha sido medida en este estudio debido a falta de datos del sector industrial (probablemente, el más importante en China)²⁶.

²⁴ Vea la figura A 2.5 del anexo.

²⁵ La intensidad energética final a precios constantes de estructura del PBI, se ha calculado suponiendo la estructura del PBI por sectores principales (agricultura, industria, servicios), así como la participación del consumo privado en el PBI no se han modificado desde 1990, sólo teniendo en cuenta la variación real de la intensidad de energía de cada sector (es decir, el consumo por unidad de valor añadido para la agricultura, la industria y los servicios y del consumo privado de los hogares).

²⁶ En ODYSSEE, el cálculo para los países europeos también se considera una estructura constante entre los subsectores industriales, que no era posible en este estudio debido a limitaciones de los datos sobre el consumo de energía y el valor agregado por la industria del subsector (http://www.odysseeindicators.org/database/definition_odex.pdf).

Figura 2.16: Impacto de los cambios estructurales en el PBI (1990-2008)



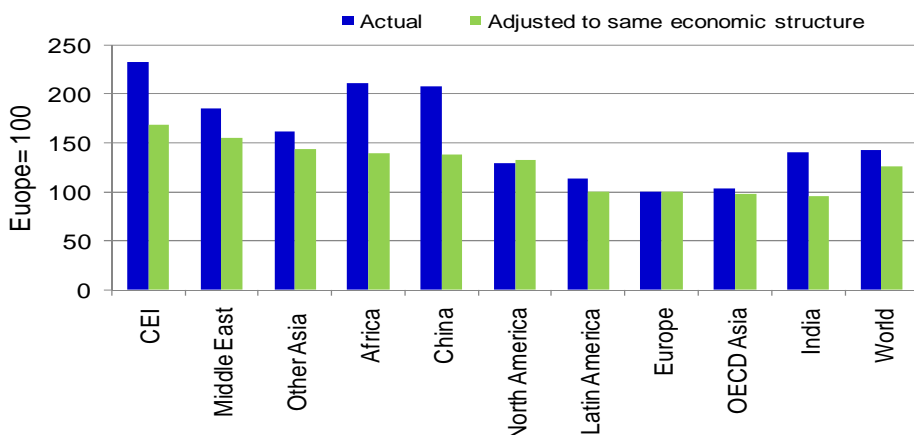
Fuente: ENERDATA

Después de ajustar a la misma estructura económica (Europa), la intensidad energética final es más baja que el nivel observado, a excepción de América del Norte y Europa (Figura 2.17)²⁷.

El ajuste es particularmente importante en países no-OCDE, con una alta contribución de la industria al PBI. Después del ajuste, Europa ya no es líder entre las regiones y cuatro regiones tienen casi el mismo nivel de intensidad final: Europa, América Latina, la India y los países de Asia OCDE.

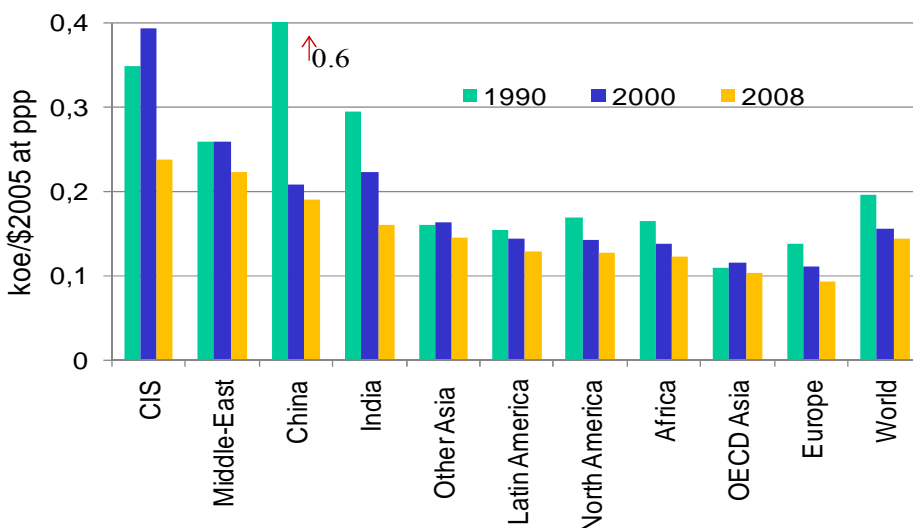
²⁷ Se ha tomado el promedio de la estructura del PBI de Europa como referencia. Esta decisión no afecta el ajuste relativo de los países y regiones.

Figura 2.17: Intensidad energética final ajustado a la misma estructura económica (2008)



Fuente: ENERDATA

Figura 2.18: Intensidad energética de la industria



Fuente: ENERDATA

Industria

La intensidad energética de la industria se redujo significativamente en los países de la OCDE y China.

Desde 1990, la tendencia general en la industria de Europa, países de la OECD Asia y Pacífico, América del Norte, China e India es a la disminución de la energía necesaria por unidad de valor agregado (intensidad industrial) (Figura 2.18). Los niveles de intensidad de energía, están convergiendo debido a la globalización de las actividades industriales.

Las tendencias en la intensidad energética industrial se ven influidas por las mejoras en la

productividad energética a nivel de cada rama individual (por ejemplo, acero, productos químicos, minerales no metálicos), pero también por los cambios en la estructura del valor agregado de la industria: en países, o regiones, con una importancia cada vez mayor de industrias intensivas en energía (por ejemplo, Medio Oriente), con todo lo demás igual, esta tendencia contribuirá al aumento de la intensidad energética de la industria; por el contrario, una mayor especialización en las ramas menos intensivas, como la producción de aparatos eléctricos o productos textiles, disminuirá la intensidad energética.

Debido a la falta de datos detallados por rama, no se ha considerado el efecto de los cambios en la estructura de la industria. El Recuadro 2.2,

basado en el proyecto ODYSSEE-MURE de la UE, indica la magnitud de estos cambios

Recuadro 2.2: Influencia de cambios estructurales de la industria en países de referencia de la UE

En la mayoría de los países de la UE, especialmente en Hungría, Suecia y Alemania, ha habido un cambio de actividades industriales hacia las industrias de menor intensidad energética (por ejemplo, productos electrónicos, químicos livianos). Como resultado, parte de la disminución de la intensidad energética de la industria, se debe a estos cambios estructurales. En otras palabras, la disminución

estructurales en algunos países de la UE.

de la intensidad sobreestima la mejora real de la productividad energética. En países que han experimentado un creciente rol de subsectores con alta intensidad energética (por ejemplo acero, cemento), como los Países Bajos, Grecia o Eslovaquia, la mejora real de la productividad energética, medida como intensidad energética a estructura constante, es mayor que la disminución en la intensidad de la industria.

Tendencias de la intensidad energética en la industria de la UE: impacto de los cambios estructurales



Convergencia en el consumo específico de energía para productos con intensidad energética.

En industrias intensivas en energía, la tendencia general apunta hacia una reducción en el consumo de energía por tonelada de producto, como se observa para acero, cemento/caliza cocida (clinker) y el aluminio²⁸. Dada la importancia del acero y el cemento en el balance energético de la industria, esta tendencia explica en parte la mejora global de la productividad energética mencionada anteriormente. Hay una convergencia en los países más desarrollados, mientras que en otros países, la situación es más diversa, debido a diferencias en la combinación de procesos de producción y producto.

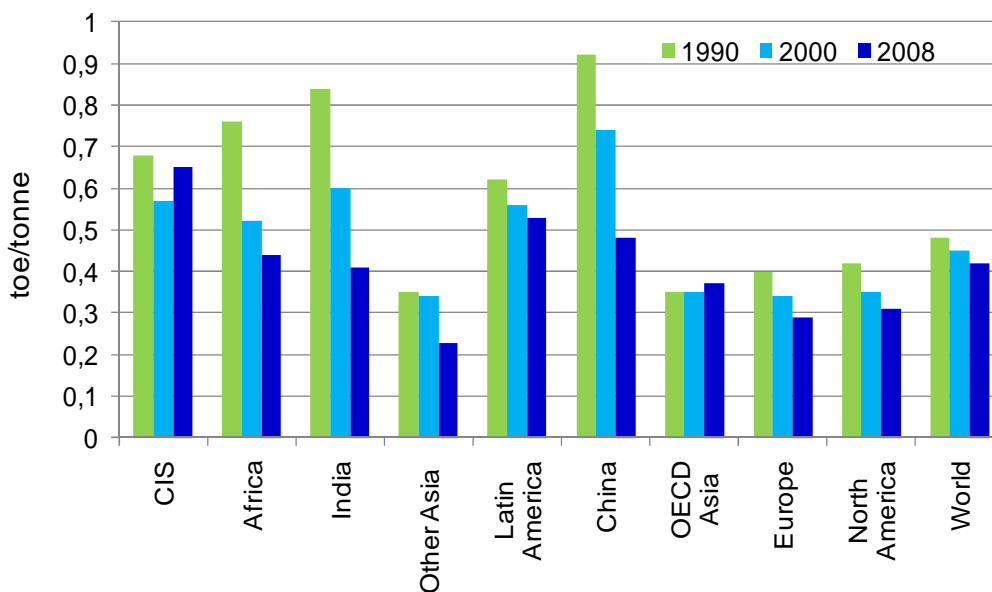
Para el acero, Europa y América del Norte tienen el menor consumo específico medio (alrededor de 0,30 tep/t de acero bruto) (Figura 2.19).

En el CIS, el consumo específico es dos veces mayor y en los países emergentes alrededor del 60-70% más alto, pero el progreso suele ser mayor en estos países.

La rápida reducción en el consumo de energía por tonelada de acero es el resultado de dos factores: la eficiencia energética y una mayor proporción de acero eléctrico, el proceso menos intensivo en energía, en comparación con el proceso de fundición de oxígeno/explosión: en 2008, a nivel mundial, el 38% del acero se produjo a través del proceso eléctrico, frente al 28% en 1990. En otros países de Asia, la proporción de acero eléctrico incluso llega a 2/3 de la producción, lo que explica su bajo valor. En algunos países, los acuerdos negociados entre las asociaciones de la industria y el gobierno sobre las metas para mejorar la eficiencia energética, explican parte de los resultados.

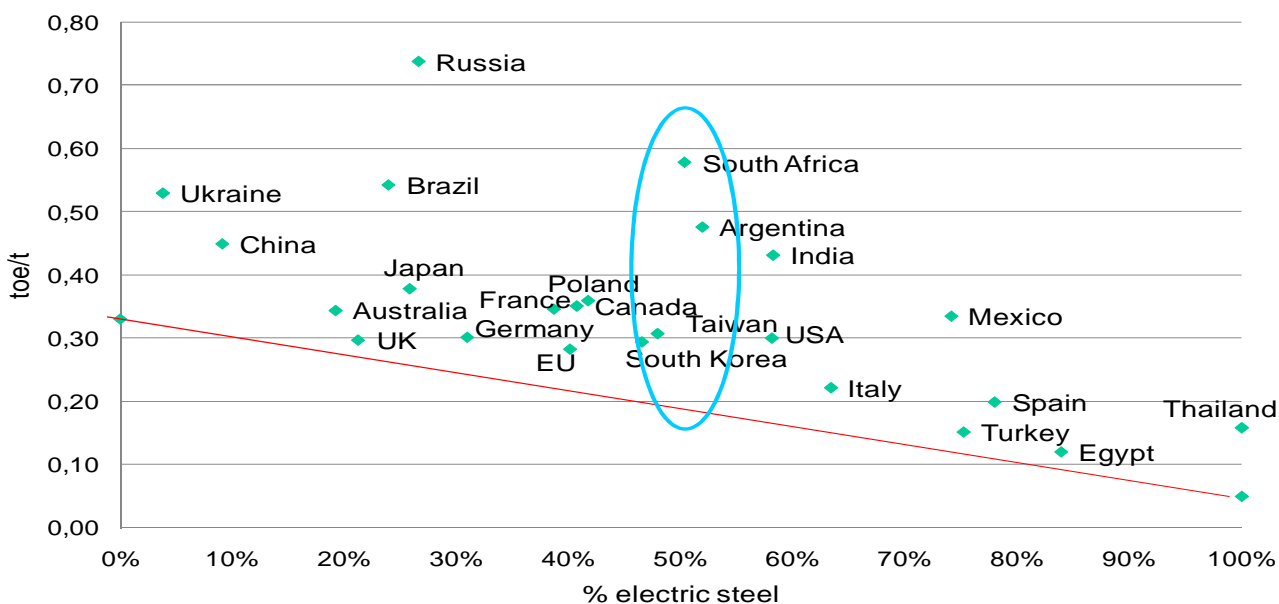
²⁸ Véase, la Figura A 2.6 de aluminio en el Anexo 1.

Figura 2.19: Variación del consumo de energía por tonelada de acero



Fuente: ENERDATA

Figura 2.20: Consumo de energía por tonelada de acero en función del proceso de mezcla



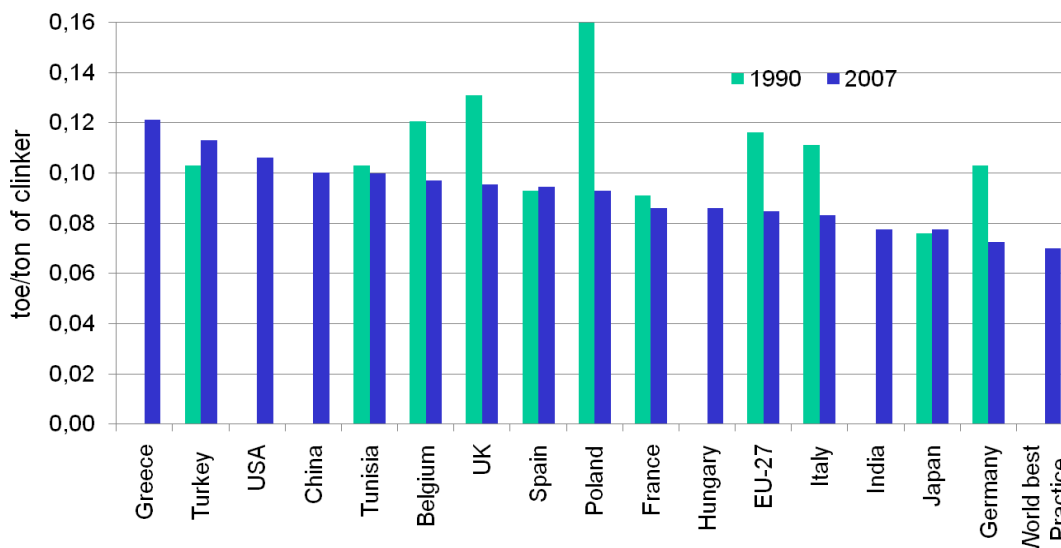
Fuente: ENERDATA

Para comparar realmente el desempeño de los países en eficiencia energética en la producción de acero, es necesario tener en cuenta las diferencias en la combinación de procesos: los países con 100% de producción con electricidad tendrán, en igualdad de condiciones, un consumo específico de energía mucho menor que los países con una gran proporción de acero producido mediante un energéticamente intensivo proceso con oxígeno.

La **Figura 2.20** indica el consumo promedio por tonelada de acero en relación con la participación del proceso eléctrico: sólo se pueden comparar grupos de países con similar combinación de procesos: por ejemplo, Sudáfrica, Argentina, India, Corea y Taiwán, donde Corea resulta tener el mejor rendimiento, o Rusia, Brasil, Japón, Australia y el Reino Unido, donde el Reino Unido tiene el menor consumo específico. El gráfico también muestra las mejores prácticas (línea roja): la distancia de

cada país a esta mejor práctica da una estimación del potencial de mejora de la eficiencia energética que se puede lograr con la combinación de procesos existentes. Un potencial adicional de reducción del consumo específico podría lograrse incrementando la proporción de proceso eléctrico.

Figura 2.21: Variación del consumo de energía por tonelada de clinker



La eficiencia energética de la producción de cemento está ligada a la proporción de caliza cocida (clinker) producida. La distancia a la línea roja (mejores prácticas) indica el potencial de ahorro de energía. Una vez más, se pueden comparar sólo los países con una proporción similar de caliza cocida/cemento: por ejemplo, para los países con una proporción de alrededor del 90%: Grecia, EE.UU., Bélgica, Suecia, Polonia, China y Japón, Japón muestra el mejor rendimiento.

La **Figura 2.22** muestra el consumo específico de energía de cemento en función de la proporción de caliza cocida/clinker (cemento). La distancia a la línea roja (mejores prácticas) indica el potencial de mejora de la eficiencia energética.

Del cemento, la mayoría del consumo de energía (más del 80%) se destina a la fabricación de caliza cocida/clinker²⁹. En cuanto al acero, el consumo específico de energía por tonelada de caliza cocida/clinker está disminuyendo en general (**Figura 2.21**). En varios países, la eficiencia energética de la producción de caliza cocida/clinker está lejos de las mejores prácticas mundiales.

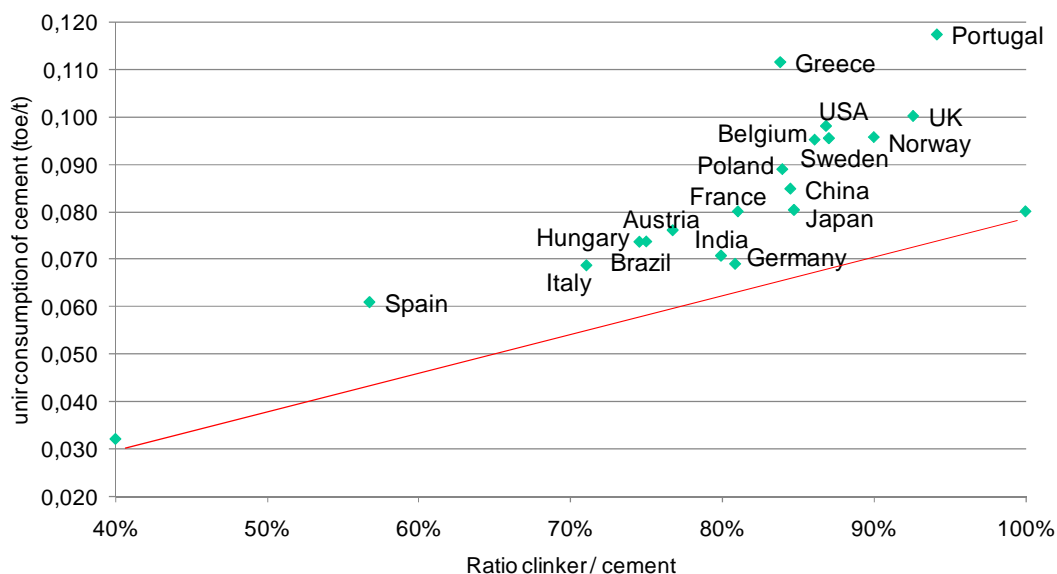
La eficiencia energética de la producción de cemento está ligada a la proporción de clinker producida en el país en relación con la producción de cemento: cuanto más bajo es este coeficiente, más bajo es el consumo específico³⁰.

²⁹ El cemento es una mezcla de clinker y aditivos, tales como las cenizas. El clinker se produce en hornos de alta temperatura. El cemento se obtiene mediante la molienda de clinker y aditivos.

³⁰ Las diferencias entre los países en la proporción de clinker/cemento puede ser debido al porcentaje de aditivos y

de las importaciones de clinker. Los países con una alta proporción de aditivos y/o importación de parte de la escoria que, en igualdad de condiciones, reduce el consumo de energía por tonelada de cemento.

Figura 2.22: Consumo de Energía por tonelada de cemento



Fuente: ENERDATA, based on ODYSSEE database, IEA

Transporte

En el transporte existe gran disparidad entre regiones en la tendencia de la intensidad energética; una estabilización o incluso una reducción en el uso de energía para transporte se observa en algunos países de la OCDE.

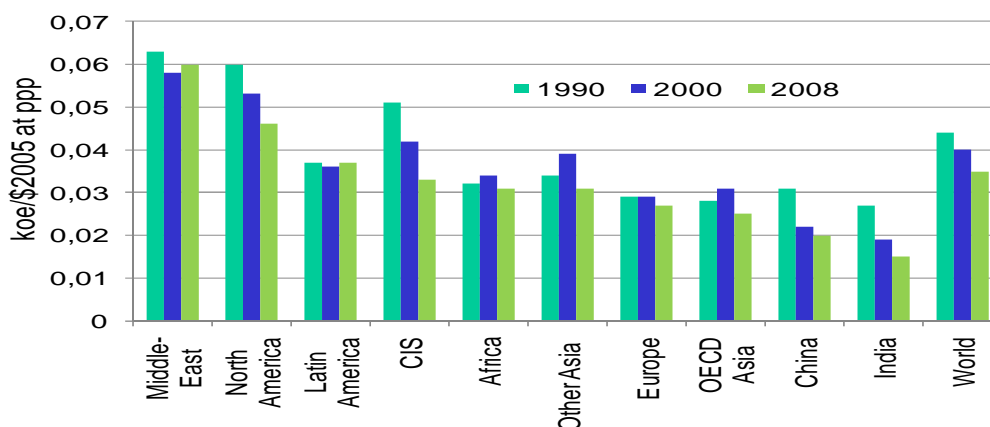
La intensidad energética del sector³¹ transporte parece ser bastante similar en Europa, Asia y Pacífico OCDE y otros países de Asia, mientras que América del Norte se encuentra en un nivel 75% superior (**Figura 2.23**). En China e India, debido a la aún baja propiedad del automóvil y al dominio del transporte ferroviario para mercancías, la intensidad energética es baja en comparación con las otras regiones.

En la mayoría de las regiones y a nivel mundial, esta intensidad energética está disminuyendo, lo que significa que el consumo energético del transporte está creciendo mucho más lentamente que el PBI.

En América Latina, África y otros países de Asia, la intensidad energética del transporte ha ido en aumento hasta el año 2000, debido a la creciente propiedad de automóviles y motocicletas y al uso de carreteras para transporte de mercancías en lugar de agua o ferrocarril. Sin embargo, los altos precios del petróleo, han invertido esta tendencia en todas partes en los últimos años.

³¹ No hay un buen indicador para reflejar las tendencias de eficiencia global en el sector del transporte, principalmente debido a la dificultad de separar la energía utilizada por los diferentes modos de transporte, especialmente para el transporte por carretera. El indicador más común, es la energía consumida en el transporte por unidad de PBI, como las actividades del transporte tienen lugar en todos los sectores. En el proyecto de ODYSSEE para Europa, un indicador alternativo se utiliza, que combina en un único índice de las tendencias de eficiencia energética por el modo (ODEX) (véase www.odyssee.indicators.org).

Figura 2.23: La intensidad energética del transporte



Fuente: ENERDATA

Los autos nuevos son más eficientes.

La reducción en la intensidad energética del transporte en los países de la OCDE, se debe a la combinación de dos factores principales: un menor crecimiento de la propiedad de automóviles y del tráfico, debido a la saturación, y la mejora de eficiencia energética de los automóviles nuevos vinculada medidas políticas aplicadas. En la UE y Japón, el consumo específico de los automóviles nuevos ha disminuido regularmente desde 1995 (un 20%), debido al acuerdo entre la asociación de fabricantes de automóviles (ACEA, JAMA, KAMA) y la Comisión Europea en la UE y el programa top-runner (Figura 2.24). En EE.UU., la reducción fue significativa en los años 80 debido a las normas CAFE, pero se ha avanzado poco en los años 90.

Desde el año 2000, algunos países de la OCDE, incluso han demostrado una estabilización en el consumo energético del sector del transporte (por ejemplo, Francia), o incluso una disminución (Japón o Alemania)³².

Hogar y Servicios³³

Son muy diferentes los niveles de consumo de electricidad por hogar

El consumo medio de electricidad por hogar es muy diverso en las regiones desarrolladas, en función del nivel de propiedad de los aparatos eléctricos y la importancia de la calefacción eléctrica (Figura 2.25).

Este valor varía en alrededor de 4.000 kWh/hogar que los países europeos³⁴, a cerca de 6.000 kWh en países de la OECD Asia y Pacífico y es de alrededor de 12.500 kWh en América del Norte, es decir, el doble del valor para Europa.

Las regiones en desarrollo tienen valores mucho más bajos de consumo específico, debido a que parte de la población no tiene acceso a la electricidad³⁵ y a que la propiedad de grandes electrodomésticos (por ejemplo, heladeras, lavadoras, aire acondicionado) es menos común. El consumo por hogar respecto de Europa, es 7 veces menor en India (alrededor de 600 kWh), 5 veces menor en África (900 kWh) y 4 veces menor en China y otros países de Asia (alrededor de 1000 kWh).

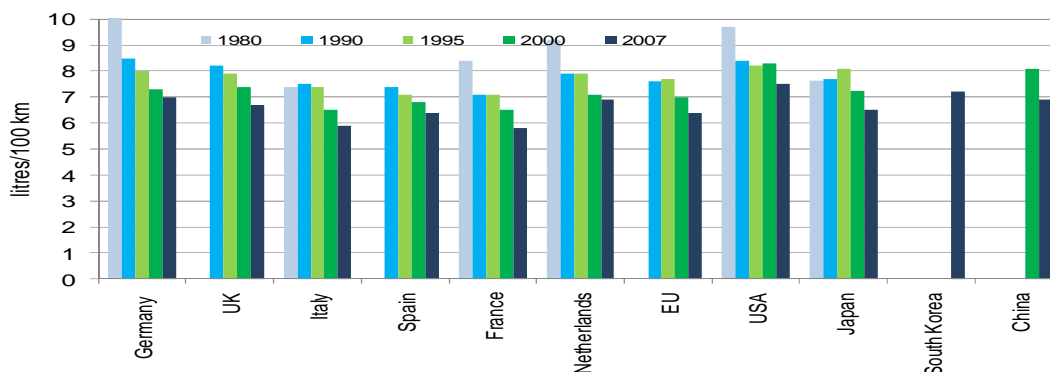
³² Reducción del 10% para el consumo de transporte entre 2000 y 2008 (11% del transporte por carretera por sí solo)

³³ La diversidad de patrones en las regiones del mundo para el consumo de energía para la calefacción y para la mezcla de combustible para cocinar, hace cualquier comparación del consumo total de energía entre las regiones carezca de sentido. La siguiente evaluación de las tendencias de energía en estos sectores, se centrará principalmente en la electricidad.

³⁴ En la UE nuevos países miembros de la región del Báltico y Europa Central y Oriental, tienen un promedio que es dos veces inferior a la media de Europa.

³⁵ Alrededor del 60% en India y 40% en África en 2009 (Fuente ENERDATA).

Figura 2.24: Consumo específico de los vehículos nuevos (litros/100 km)



Fuente: ENERDATA

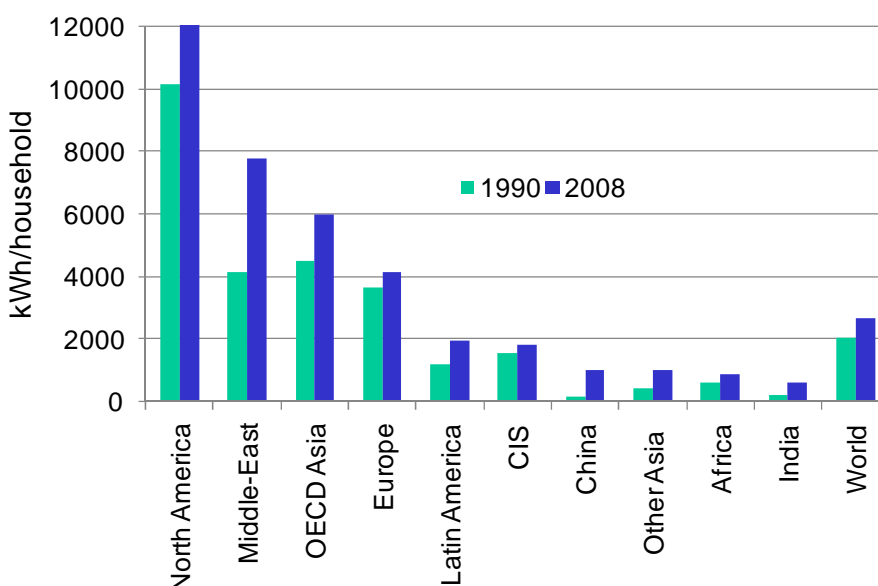
Una comparación del consumo de electricidad por hogar, es más relevante si se excluyen los usos térmicos (principalmente calefacción) para los países de la OCDE, y si el consumo está relacionado con el número de hogares con electricidad en las regiones emergentes y en desarrollo (**Figura 2.26**)³⁶.

Las diferencias entre regiones son más estrechas con este nuevo indicador. Los consumos medios por hogar electrificado de la India y China están muy cerca (alrededor de 900-1000 kWh), y son sólo 3,5 veces menores que en Europa; para África y América Latina, este consumo es 1,5 veces inferior al nivel europeo (alrededor de 2000 kWh).

El consumo doméstico de electricidad per cápita está creciendo más lento desde 2000.

³⁶ En el anexo, se hace una comparación de países de la OCDE excepto en el uso de producción de electricidad para cocinar y calefacción con agua, lo que restringe el consumo de los usos cautivos de electricidad, tales como refrigeradores, televisión, lavadora o iluminación (Figura 2.7).

Figura 2.25: Consumo de electricidad por hogar

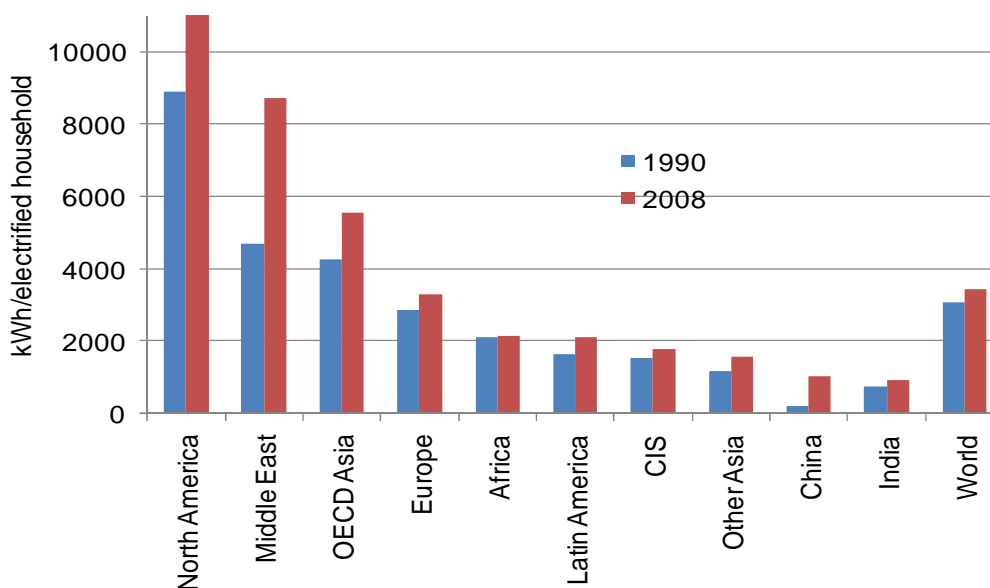


Fuente: ENERDATA

En todas las regiones, el consumo doméstico de electricidad per cápita va en aumento. El crecimiento es el más rápido en Asia: más de 10% anual en China y 5-6% anual en la India y otros países de Asia entre 1990 y 2008. Es más moderado en Europa (0,7% anual, con incluso una desaceleración del 0,5% anual desde 2000).

En América del Norte y los países la OECD Asia y Pacífico, la progresión sigue siendo sostenida por regiones muy desarrolladas, entre el 1 y el 2% anual, teniendo en cuenta el hecho de que hay una saturación en la propiedad de aparatos. (Figura 2.27).

Figura 2.26: Consumo de electricidad de hogares electrificados excluida la calefacción



Fuente: ENERDATA

La progresión es más lenta en los países en desarrollo, especialmente en África y la India, si el consumo de electricidad se relaciona con el número de hogares con electricidad, ya que

parte del crecimiento provino del aumento de éstos³⁷. Estas tendencias están disminuyendo en

³⁷ El porcentaje de hogares con electricidad pasó de menos de 30% al 60% en la India entre 1990 y 2008 y del 30% al 40% en África.

algunas regiones o países desde 2000 (por ejemplo, Europa, India, otros países de Asia), probablemente, como resultado de políticas implementadas para mejorar el rendimiento de la eficiencia energética de los electrodomésticos (etiquetado, normas mínimas de eficiencia).

La intensidad eléctrica del sector de servicios se está incrementando.

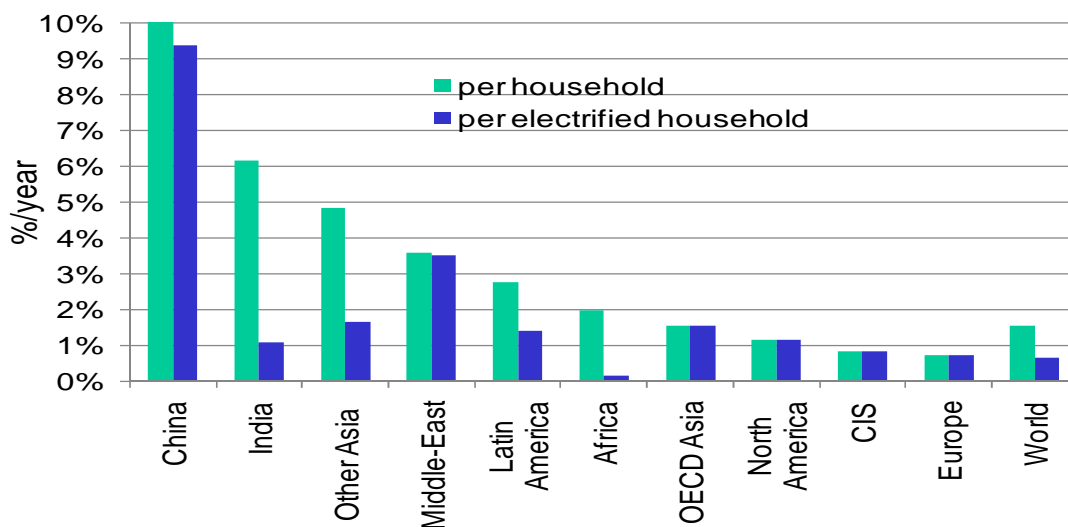
En los países en desarrollo, la electricidad es la principal fuente de energía utilizada en el sector de servicios (administración pública, comercio y otras actividades de servicios). Por lo tanto, al igual que con las familias, la atención se centrará en la electricidad. La cantidad de electricidad necesaria para generar una unidad de valor agregado (intensidad eléctrica) está aumentando en la mayoría de las regiones, especialmente en las menos industrializadas, donde el sector servicios se está expandiendo rápidamente, y en los países con necesidad de aire acondicionado (por ejemplo, China, India Otros países de Asia) (Figura 2.28). En América del Norte, región con alto nivel de intensidad energética, la relación es bastante estable. Esto puede ser debido al creciente número de nuevos aparatos, como los dispositivos informáticos, relacionados con el

desarrollo de Internet y de nuevos dispositivos de telecomunicación, así como la proliferación del aire acondicionado en Europa.

La proliferación de calentadores solares de agua sigue siendo muy desigual entre las regiones

La proliferación de calentadores solares de agua representa un gran potencial de ahorro de energía en muchas regiones, ya sea para sustituir los usos actuales de energía eléctrica o combustibles fósiles (es decir, gas y GLP), o para reducir la demanda de energía en el futuro en las regiones en desarrollo, donde este uso aún no está bien establecido. Su proliferación es todavía muy dispar, principalmente debido a la prioridad desigual dada a su promoción (Figura 2.29). De hecho, las condiciones climáticas explican poco las diferencias observadas, porque la penetración de calentadores solares de agua es muy diferente en países con similar intensidad solar (por ejemplo, Chipre o Israel, los dos países líderes, en comparación con Grecia o el Líbano, en términos de m2 instalados por habitante) y tiene gran proliferación en algunos países con intensidad solar limitada (por ejemplo, Austria).

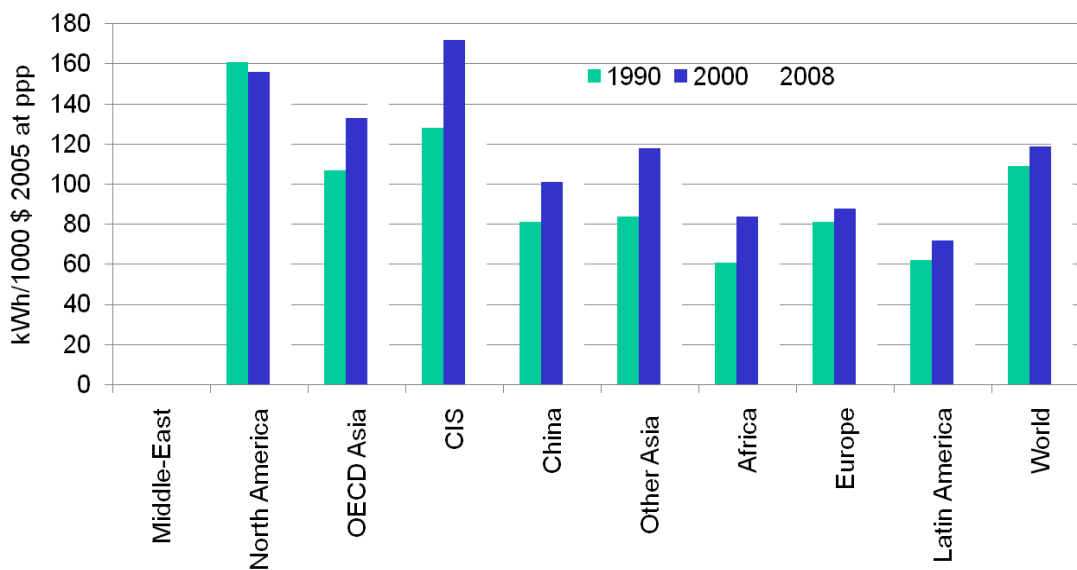
Figura 2.27: Variación del consumo de electricidad por hogar



Fuente: ENERDATA

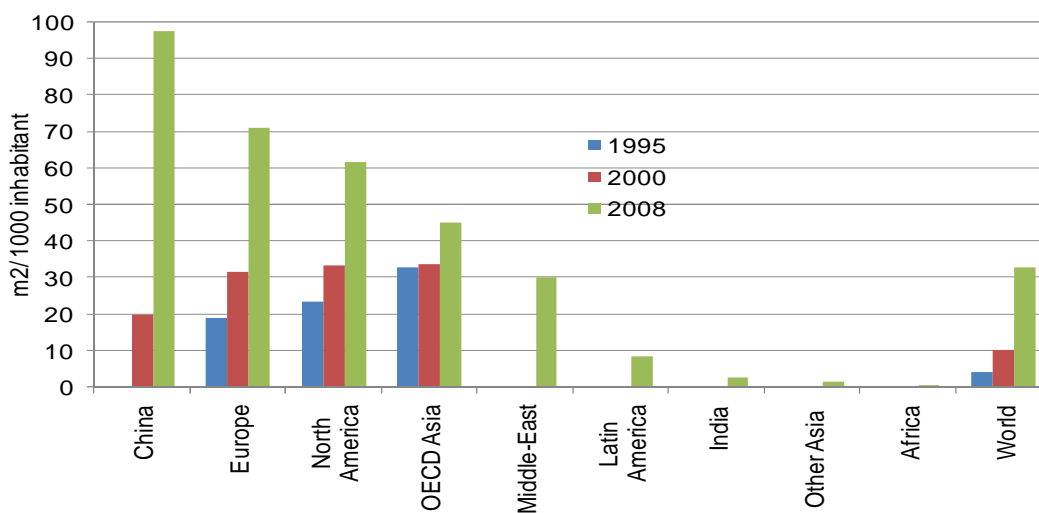
Los 3 primeros en el mundo son Chipre, Israel (700-800 m2/1,000 habitantes) y Austria (~500), que están muy por delante de China (~100), o de la media europea (70 m2/habitantes 1000), con una rápida progresión desde el año 2000 en todas las regiones (por un factor 3 a nivel mundial, un factor 5 en China y un factor 2 en Europa y América del Norte).

Figura 2.28: Intensidad eléctrica en el sector servicios



Fuente: ENERDATA

Figura 2.29: Calentadores solares de agua instalados



Fuente: ENERDATA ObservEr, IEA

Emisiones de CO2 por uso de energía

La quinta parte de la población mundial es responsable por más de la mitad de las emisiones mundiales de CO₂. Diez países representan dos tercios de las emisiones mundiales.

América del Norte, Europa, la CIS, los países de Asia y Pacífico OCDE, en conjunto, siguen representando más de la mitad de las emisiones mundiales totales de CO₂ provenientes de la combustión de energía en 2008, mientras que sólo representan un quinto de la población

(Figura 2.30). Sin embargo, su rol decrece cada día, de casi tres cuartas partes de las emisiones totales en 1990 a 65% en 2000, y 54% en 2008.

Desde 2008, China se ha convertido en el mayor emisor, por delante de Estados Unidos, con el 21% de las emisiones totales, frente al 11% en 1990. Los 5 mayores emisores de CO₂ relacionado a la energía (China, EE.UU., Rusia, India y Japón), representan el 56% de las emisiones mundiales en 2008.

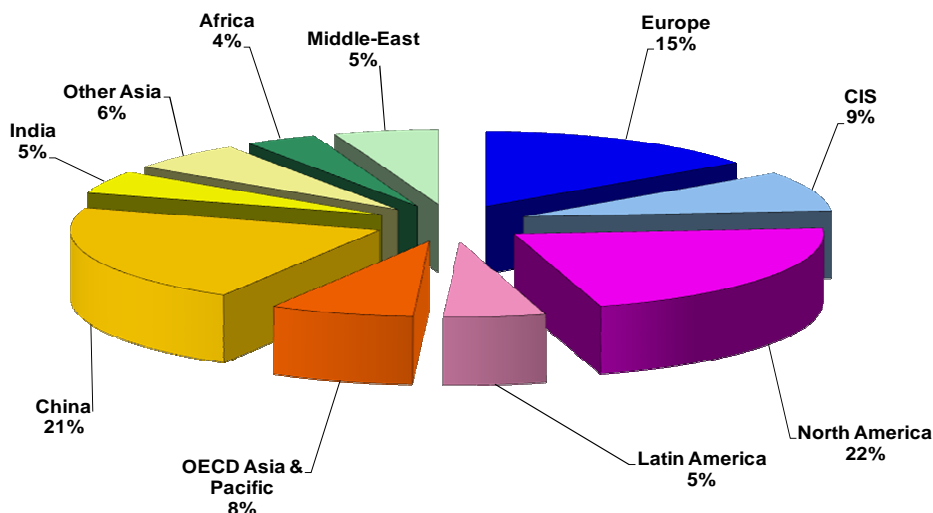
Los diez primeros emisores, sumados a Alemania, Reino Unido, Corea del Sur, Sudáfrica, e Italia generaron dos tercios de las emisiones mundiales de ese año.

Fuerte aumento de las emisiones de CO₂ en los países de Asia no OCDE y Medio Oriente

La evolución de las emisiones de CO₂ varía significativamente entre los distintos países (Figura 2.31). Los países en desarrollo con un alto crecimiento económico, han registrado un aumento muy rápido de sus emisiones (en torno al 160% en China, India y Medio Oriente). Por el contrario, no hay una progresión en Europa, donde estas emisiones volvieron en 2008 al nivel de 1990 debido a fuertes políticas de cambio

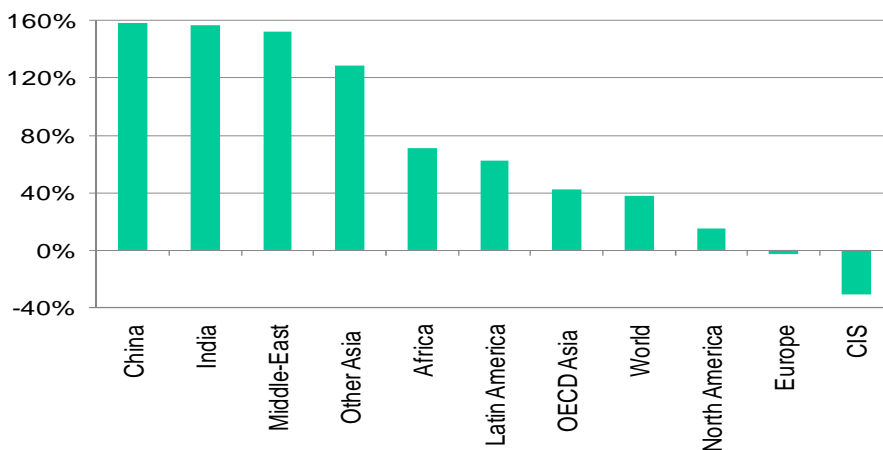
climático. América del Norte y los países de Asia y Pacífico OCDE experimentaron una progresión de sus emisiones (38% y 17% respectivamente), debido a que las políticas climáticas han sido más débiles en algunos de los países (por ejemplo, EE.UU. y Australia). La disminución de las emisiones de la CIS se debe a la fuerte contracción de sus economías en los años 90, desde 1998 sus emisiones son, sin embargo, cada vez mayores (+14%). Como resultado de estas tendencias, las emisiones mundiales de CO₂ por el uso de la energía fueron un 40% mayor en 2008 que en 1990, y dos tercios de este crecimiento ocurre desde el año 2000.

Figura 2.30: Distribución de emisiones mundiales de CO₂ por el uso de energía (2008)



Fuente: ENERDATA

Figura 2.31: Variación de emisiones de CO₂ derivadas del uso de energía (1990-2008)



Fuente: ENERDATA

Las emisiones de CO₂ per capita varían enormemente entre los países

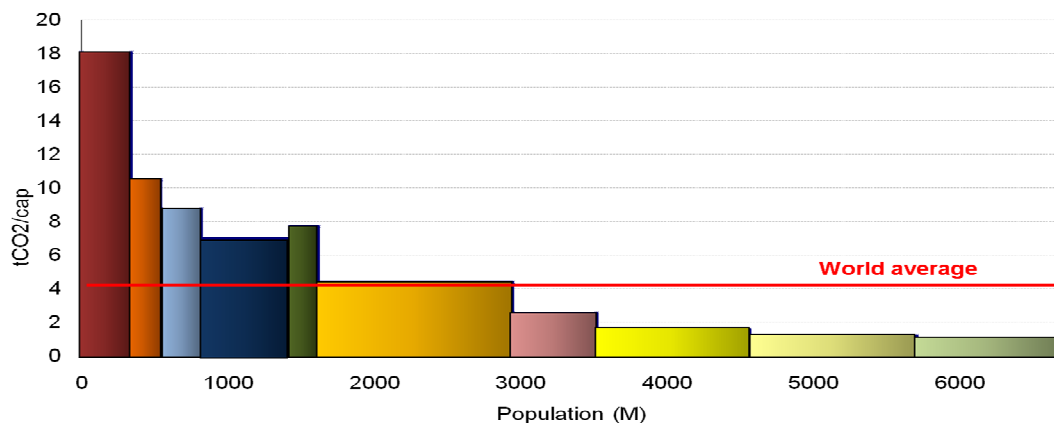
Arabia Saudita, Canadá, EE.UU. y Australia (Figura 2.33).

Las emisiones de CO₂ per cápita son muy diversas: en torno a 1 tonelada CO₂/cap en las regiones menos desarrolladas (África e India), 1,5 t en otros países de Asia, apenas por debajo de 4,4 toneladas en China, 7 t para Europa, 8 t para Medio Oriente, 9 t de la CIS, 10,5 t en Asia y Pacífico OCDE, y cerca de 18 t en América del Norte (Figura 2.32).

Cerca de 50 países en el mundo tienen un nivel de emisiones per cápita superior al promedio mundial, es decir 4,2 t CO₂/cap. Cerca de 20 países tienen bajas emisiones, por debajo de 1,2 t, de las cuales 10 países son del África subsahariana.

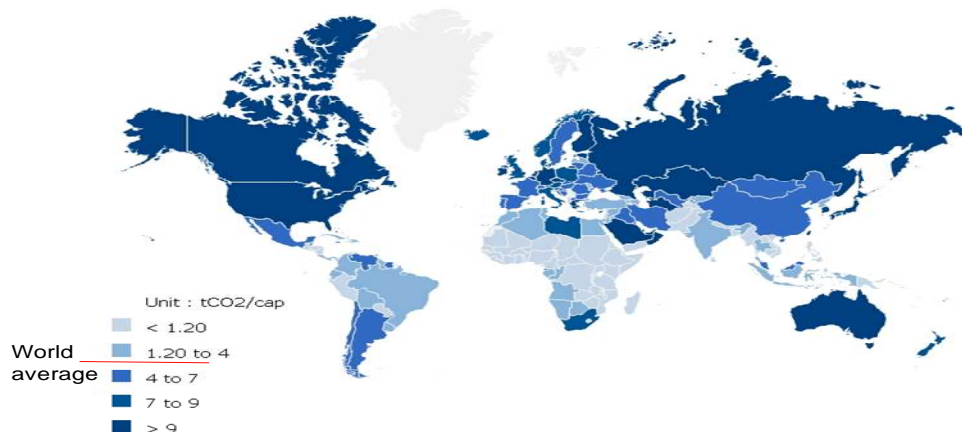
Un poco menos de 40 países están por encima de 7 t, la media europea. En total, 24 países tienen emisiones altas, por encima de 9 t (el promedio de la CIS), de los cuales 9 tienen emisiones muy altas, por encima de 15t CO₂/cap, incluyendo principalmente a los países con abundantes recursos energéticos, tales como

Figura 2.32: Emisiones de CO₂ per cápita debidas al uso de energía



Fuente: ENERDATA

Figura 2.33: Emisiones de CO₂ per cápita debidas al uso de energía (2008)



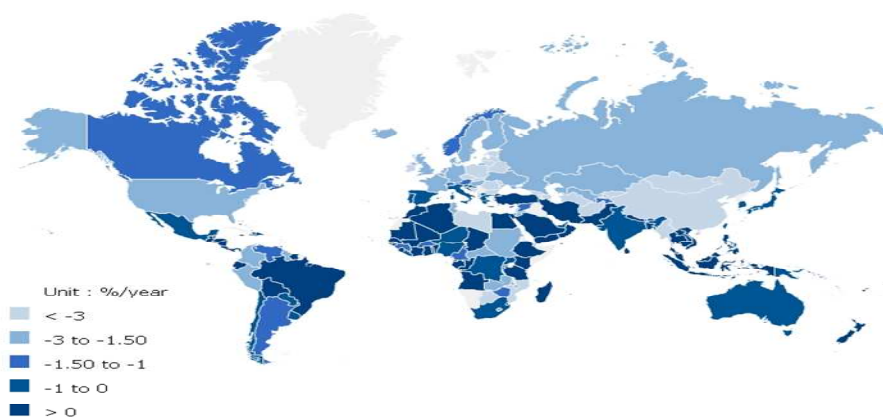
Fuente: ENERDATA

Las emisiones de CO₂ aumentaron, en general, con menos rapidez que la actividad económica

Globalmente, el nivel de emisiones de CO₂ per cápita creció moderadamente (9% desde 1990). Hubo incluso un ligero descenso entre 1990 y 2000, seguido por una progresión de un 14% entre 2000 y 2008. Este es el resultado de dos tendencias opuestas: un aumento de las emisiones de CO₂ per cápita en la mayoría de las regiones, por un lado, y una disminución en Europa, CIS (hasta 1998) y América del Norte (desde 2000), por otro lado.

El mayor avance se produjo en China y la India (multiplicado por un factor 2) y el Medio Oriente (+75%), debido al alto crecimiento económico (véase la Figura A 2.8 del Anexo).

Figura 2.34: Variación de la intensidad de CO₂ (1990-2008) (% / año)



Fuente: ENERDATA

Las emisiones de CO₂ derivadas del uso de energía crecieron más lentamente que la

actividad económica en alrededor de tres cuartas partes de los países del mundo (Figura 2.34) y

en todas las regiones del mundo (Figura A2-9. en el anexo).

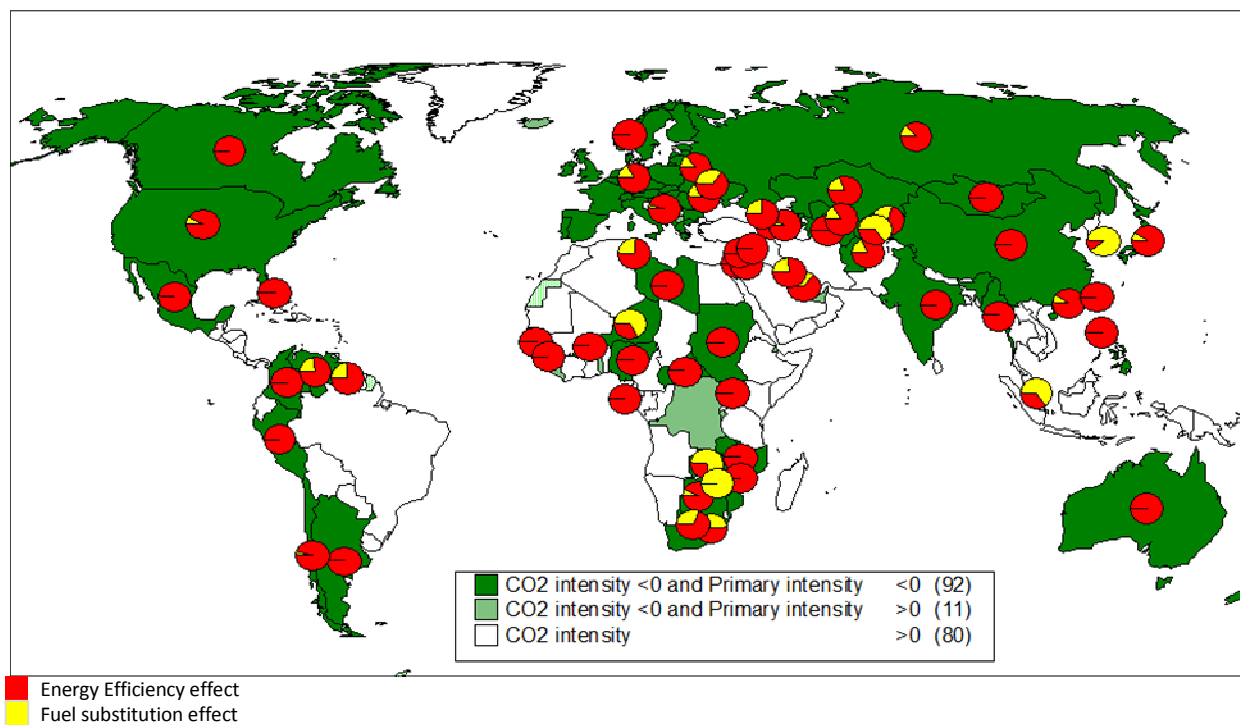
Las mejoras en la productividad energética: motor principal de la reducción en intensidad de CO₂

Dos principales factores contribuyen a la disminución en intensidad de CO₂ del PBI: la mejora de la productividad energética y el cambio hacia fuentes de energía con menores factores de emisión de CO₂ (por ejemplo, gas, energías renovables, energía nuclear).

En aproximadamente la mitad de los países, tanto la intensidad de CO₂ como la intensidad de

la energía primaria están disminuyendo, y la mayor parte de la reducción en la intensidad del CO₂ está impulsada por las mejoras en la productividad energética, principalmente la eficiencia energética (por ejemplo, 3/4 a nivel de la UE) (Figura 2.34). La sustitución de combustibles sólo impactó en algunos países (parte amarilla dominante) (por ejemplo, Corea con el 75% de la reducción). La sustitución de combustibles a menudo compensa parte de la reducción de la intensidad energética (por ejemplo, el Norte de África y mundial). A nivel mundial, toda la reducción se debe a mejoras en la productividad energética.

Figura 2.35: Impacto de la sustitución de combustibles en la variación de la intensidad de CO₂



Fuente: ENERDATA

variación entre 1990-2008

3. Evaluación de medidas y políticas de eficiencia energética

Esta evaluación abarca el impacto de determinadas medidas y políticas de eficiencia energética en todo el mundo para encontrar respuestas a las siguientes preguntas. ¿Cuál es la importancia de las medidas de eficiencia energética? ¿Cuáles son las prioridades? ¿Cuáles son las tendencias? ¿Qué medidas están siendo favorecidas? ¿Cuáles son las medidas innovadoras? ¿Cuáles son los resultados? ¿Qué medidas son más rentables?.

La evaluación se basa en una amplia encuesta mundial y en el estudio de casos (elaborados por expertos), de los cuales seis se analizaron en profundidad. Las siguientes medidas fueron seleccionadas porque corresponden a nuevas preocupaciones o áreas de acción para los responsables políticos a cargo de la eficiencia energética. También se incluyen un conjunto de medidas ya evaluadas en informes anteriores³⁸:

- ☞ Comunicación innovadora/herramientas de información de servicios públicos o de agencias de energía.
- ☞ Mejores prácticas en el sector público.
- ☞ Herramientas financieras exitosas para los hogares.

³⁸ Las siguientes medidas ya han sido evaluadas en informes anteriores: los códigos de construcción, auditorías energéticas, etiquetado y las normas de los aparatos eléctricos, los incentivos para los autos, acuerdos voluntarios sectoriales, centros de información de energía, nuevos esquemas de financiación para la eficiencia energética, paquetes de procedimientos y medidas, Empresas de Servicios Energéticos (ESCO), la obligación de eficiencia energética para empresas de servicios públicos de energía y medidas referidas a calentadores de agua solares.

- ☞ Medidas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos.
- ☞ Obligación de ahorro de energía (Certificados Blancos).
- ☞ Regulación y cumplimiento.
- ☞ Los medidores inteligentes.

Los expertos se encargaron de llevar a cabo una evaluación exhaustiva de estos siete tipos de instrumentos. Cada uno de los expertos elaboró un informe básico de entre 10 y 50 páginas, que fue completado con ejemplos concretos de experiencias de los países ("casos de estudio"). Estos informes han sido armonizados y resumidos para ser incluidos en este capítulo, en la revisión de las diferentes medidas³⁹. El conjunto completo de los casos nacionales se incluyen en el Anexo 1 de este informe.

La encuesta⁴⁰ de las medidas y políticas de eficiencia energética abarca a un total de 88 países, representativos de todas las regiones del mundo (**Figura 3.1**):

- ☞ **34 de Europa:** 27 países de la Unión Europea (UE), Croacia, Islandia,

³⁹ Los informes completos de los expertos están disponibles en el sitio Web del WEC: http://www.worldenergy.org/wec-geis/wec_info/work_programme2004/tech/seep/reports.asp

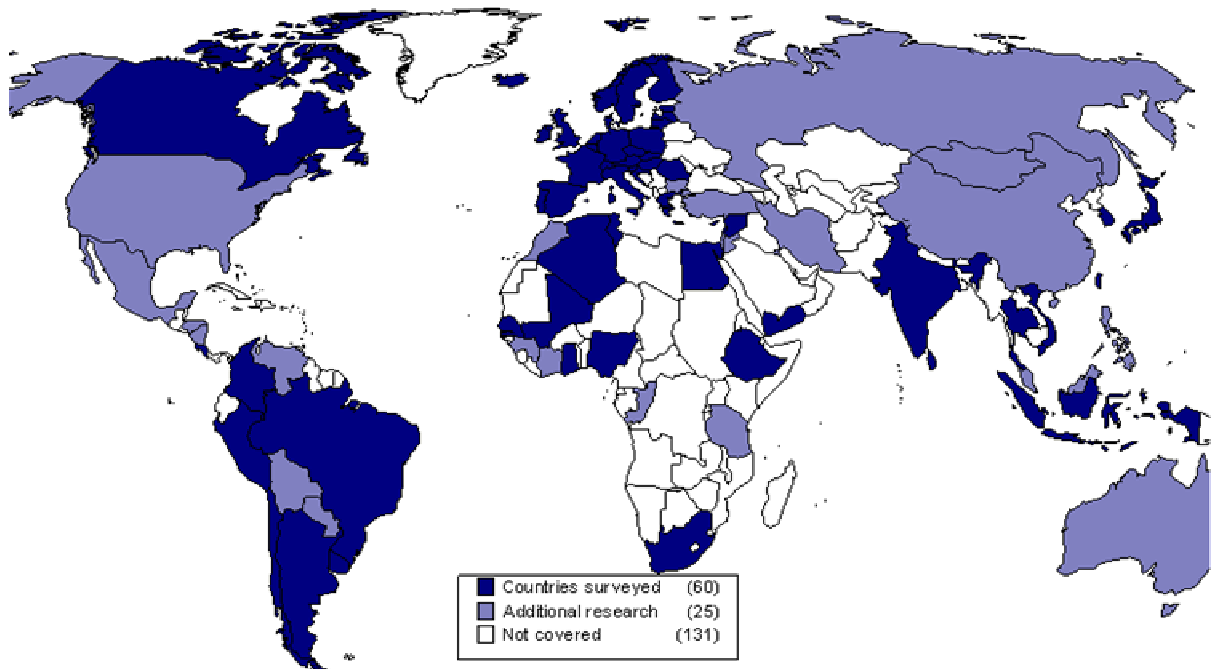
⁴⁰ La encuesta se basa en un cuestionario elaborado por ADEME y Enerdata, y enviado en 2009 a todos los comités nacionales representantes del WEC; a contactos adicionales de la red de la ADEME, de las agencias de la eficiencia energética en la UE, en el norte de África, y en algunos países de la OCDE. En total, 100 países fueron contactados, 60 países respondieron directamente y los datos de 25 países fueron completados por Enerdata a partir de la encuesta anterior (2006) y de la investigación de la literatura.

Noruega, Rusia, Serbia, Suiza y Turquía;

Estados Unidos, Venezuela, Paraguay, Uruguay, Costa Rica, Bolivia, El Salvador;

☞ **15 de América:** Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, México, Perú,

Figura 3.1: Los países cubiertos por el estudio del WEC sobre políticas de eficiencia energética



☞ **17 de Asia y el Pacífico:** Australia, China, Hong Kong China, India, Indonesia, Japón, Malasia, Mongolia, Myanmar, Nueva Zelanda, Filipinas, República de Corea, Singapur, Sri Lanka, Tailandia, Vietnam;

☞ **16 de África:** Argelia, Botswana, Costa de Marfil, Egipto, Etiopía, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Kenya, Malí, Mauritania, Marruecos, Nigeria, Senegal, Sudáfrica, Túnez;

☞ **7 de Medio Oriente:** Irán, Israel, Jordania, Kuwait, Líbano, Siria, Yemen.

Los países estudiados representan en conjunto cerca del 90% del consumo mundial de energía (100% de América del Norte y Europa Occidental, 95% de Asia,

90% de América Latina, 75% de África y 50% de Medio Oriente).

De la muestra, casi el 70% de los países no pertenecen a la OCDE, por lo que la misma da una buena representación de dicho conjunto de naciones. Todavía hay una limitada cobertura de África, pero en esta ocasión hay más países incluidos (16 frente a 12 en 2006), también hay una mejor cobertura de América Latina (13 frente a 7). Entre los 29 países de la OCDE, 7 de ellos no son de Europa (siendo de América, Asia y el Pacífico).

El estudio abarca aspectos institucionales, regulaciones existentes y medidas financieras. También cubre con un mayor enfoque las políticas y medidas de eficiencia energética ya


mencionadas. Las medidas consideradas en la encuesta se organizan de la siguiente manera⁴¹:

Instituciones y programas


- ☞ Instituciones: organismos locales, regionales, nacionales y Ministerios.
- ☞ Los programas nacionales de eficiencia energética con objetivos cuantitativos, y las leyes.

⁴¹ Medidas para promover las energías renovables y la sustitución de combustibles no fueron incluidos. I + D, aunque son importantes en el largo plazo, también se excluyen de la encuesta ya que son menos importantes en los países en desarrollo.

Recuadro 3.1: Base de datos interactivo sobre la energía WEC



Energy Efficiency Policies and measures
powered by Enerdata



Institutions

Energy efficiency programmes and targets

National energy agency

Regional/local energy agency

About the WEC policies and measures

This database on energy efficiency policies and measures has been prepared by Enerdata for the WEC Committee on Energy Efficiency Policies and Indicators in partnership with ADEME.

The main objective of the Committee work is to promote and support development, introduction and implementation of energy efficiency policies around the world, taking into account the international experience, including the evaluation of the impact of energy efficiency policies and measures on the actual energy efficiency performance of national economies, industries and other economic activities and various consumer groups.

This database has been mainly carried out from a survey carried out with national WEC member committees and other organisations. It has been supplemented from complementary international databases or from national sources.

<http://wec-policies.enerdata.eu/>

Policy measures

Financial

Energy audits

Subsidies / Soft loans

By equipment

By sector

Fiscal

Tax credit

Tax reduction on equipment / appliances

Tax reduction on energy tax

Tax on inefficient cars / appliances

Regulation

Label

Minimum energy efficiency standards

Other regulations

Voluntary agreement

Regulaciones

- ☞ Normas mínimas de eficiencia energética y etiquetas para equipos eléctricos (heladeras, lavarropas, aire acondicionado, lámparas, calentadores de agua, motores), autos y edificios (nuevos y existentes).
- ☞ Otras regulaciones designadas para los consumidores (obligatorias): los administradores de energía, reportes de consumo de energía, ahorros de energía y el mantenimiento.
- ☞ Obligación de ahorro de energía para las empresas generadoras en las instalaciones de los consumidores.

Medidas financieras y fiscales

- ☞ Subvenciones para auditorías por sector (industrial, comercial, transporte, público, las familias, los hogares de bajos ingresos).
- ☞ Subsidios o préstamos blandos (es decir, préstamos con tasas de interés subsidiadas) por sector, para inversiones en eficiencia energética y equipos.

☞ Las medidas fiscales:

- ☞ Crédito fiscal,
- ☞ Aceleración de la depreciación de bienes,
- ☞ Reducción de impuestos en inversiones de eficiencia energética, por tipo de impuesto (importación, IVA, compra, matriculación de vehículos anuales) y por tipo de equipos (electrodomésticos, automóviles, lámparas).

Medidas transversales

- ☞ Herramientas innovadoras de comunicación.
- ☞ Acuerdos voluntarios.

Los resultados de la encuesta se resumen en este informe en diferentes gráficos, que muestran el grado de aplicación de dichas medidas en seis regiones del mundo: Europa⁴², Norteamérica y la OCDE, Asia y

⁴² Incluye a Rusia.

el Pacífico⁴³, América Latina, Asia no OCDE, África y Medio Oriente⁴⁴. Los resultados de la encuesta se pueden consultar por tipo de medida, por objetivo (ej.: sector, tipo de aparato) y por país a partir de una base de datos interactiva en <http://wec-policias.enerdata.eu>⁴⁵.

Aunque el precio de la energía es un componente importante de las políticas de eficiencia energética, esta cuestión no fue abordada en la encuesta ya que existen diferentes bases de datos internacionales que permiten controlar el nivel de precios y tendencias⁴⁶.

Una fijación de precios adecuados es condición necesaria para promover la eficiencia energética. Como mínimo establecer precios de energía (para el consumo) que reflejen el costo actual del suministro de energía; sería mejor el costo futuro (el costo marginal a largo plazo de la electricidad o el precio a largo plazo de productos derivados del petróleo en los mercados internacionales de los combustibles fósiles).

El primer paso de cualquier política de eficiencia energética debe ser ajustar los precios de la energía en función de los costos del suministro de energía, a fin de dar las señales correctas a los consumidores e incentivos para cambiar su comportamiento, o la adquisición de equipos de eficiencia energética y tecnología. Los países productores de energía a menudo mantienen los precios internos muy bajos, lo que lleva a usos intensivos de energía (como se vio anteriormente) por la elevada y creciente intensidad energética en estos países. Una reducción de los subsidios permitiría ahorrar energía, la cual podría ser

vendida a un precio mucho más alto en el mercado internacional y beneficiar a estas economías. Muchos países importadores no pertenecientes a la OCDE también están protegiendo a sus consumidores del aumento del precio del petróleo, manteniendo el precio de algunos combustibles subsidiados. Esto tiene un impacto negativo en los presupuestos públicos (especialmente en los últimos años como consecuencia del precio del petróleo). Las subvenciones al precio de la energía pueden proporcionar un importante desincentivo para las inversiones en eficiencia energética y limitar el alcance y la rentabilidad de las empresas de servicios energéticos (ESE).

Los impuestos a la energía pueden contribuir aún más a la internalización de las externalidades (tales como los costos sociales, de oportunidad y de la escasez) en el precio de la energía, contribuyendo así a la realización de las medidas propuestas en las auditorías obligatorias. Aunque la mayoría de los planificadores de la energía están de acuerdo con estos objetivos, a menudo enfrentan rechazo y oposición de quienes deben tomar las decisiones fuera del sector energético; que temen la resistencia del público y el impacto de las correcciones de precios de la energía en el índice de precios al consumidor.

Además, la energía es un bien básico por lo cual un precio bajo es una condición necesaria para el acceso de familias de bajos ingresos a dicho bien. Esto hace que los ajustes de precios reales sean muy lentos o inexistentes en muchos países en desarrollo, especialmente para el sector hogares.

Esta parte del informe está organizado en diferentes secciones de la siguiente manera:

1. Instituciones y programas;
2. Regulación;
3. Incentivos financieros y fiscales;
4. Obligaciones de ahorro de energía;
5. Papel e importancia del cumplimiento de las regulaciones;
6. Buenas prácticas en el sector público;
7. Evaluación de las políticas de medidores inteligentes;
8. Medidas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos;

⁴³ EE.UU., Canadá, Japón, Australia, Corea del Sur, Nueva Zelanda.

⁴⁴ Los porcentajes que aparecen en los diferentes gráficos sólo se aplican a los países que han respondido a la encuesta y no son un promedio exacto de cada región (a excepción de Europa, donde la tasa de respuesta fue bastante buena). Los países no son ponderados de acuerdo a su consumo de energía.

⁴⁵ Cuadros sintéticos también se dan con todo el detalle por país y / o economía en varias tablas en el Anexo 2.

⁴⁶ Por ejemplo, GTZ monitorea los precios de combustibles para todos los países del mundo en su publicación: "Los precios internacionales de los combustibles", www.gtz.de/fuelprices; (la última actualización es de 2009). AIE proporcionará los precios trimestrales de la energía para todos los países de la OCDE y una selección de países no OCDE.

9. Comunicación innovadora y herramientas de información, de servicios públicos o agencias de energía.

energética o un programa nacional aprobado por el Parlamento.

Instituciones y Programas

Hay tres cuestiones principales relacionadas con los aspectos institucionales de las políticas de eficiencia energética y su aplicación. En primer lugar, ¿cuáles son las instituciones que apoyan la implementación de programas en los diferentes países? En segundo lugar, ¿cuáles son los países con organismos nacionales y regionales de eficiencia energética? En tercer lugar, ¿son esos organismos necesarios para sostener los esfuerzos nacionales para mejorar la eficiencia energética?

Además, cada vez más los países están estableciendo objetivos cuantitativos a alcanzar en el marco de sus programas de eficiencia energética, lo que demuestra un mayor compromiso. Por tanto, en el análisis de los programas se evaluará el grado de institucionalización de medidas de eficiencia energética, a través de una ley de eficiencia

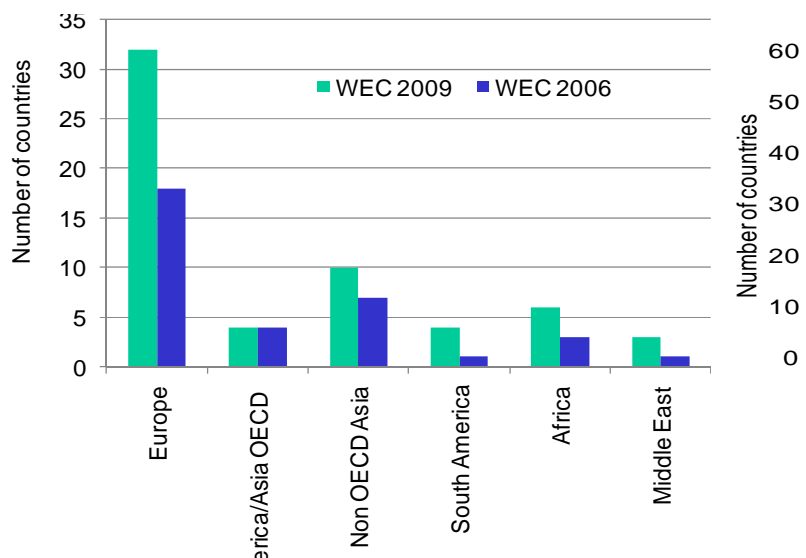
Agencia de Eficiencia Energética

Los tercios de los países estudiados han creado una agencia nacional de eficiencia energética.

La aplicación de programas de eficiencia energética casi siempre requiere de un cuerpo técnico especializado capaz de llegar a los múltiples consumidores de energía, los cuales se encuentran dispersos. Algunas medidas como la fijación del precio de la energía o la transposición de las normas internacionales, pueden llevarse a cabo sin una institución específica de eficiencia energética. Alrededor de dos tercios de los países encuestados tienen una agencia nacional de eficiencia energética, y más del 90% un Departamento del Ministerio dedicado a la eficiencia energética (**Figura 3.2**). El número de países con una agencia de eficiencia energética aumenta con el tiempo, pasando de 50 en 2006 a 60 en 2009.

Figura 3.2: Los países con una Agencia de Eficiencia Energética⁴⁷

Fuente: Encuesta WEC/ADEME



⁴⁷ Basado en la muestra de países estudiados, México está incluido en América / Asia de la OCDE. Europa incluye a Rusia y Turquía.

Una agencia de eficiencia energética se define como un cuerpo con una fuerte capacidad técnica, dedicada a la aplicación de la política nacional de eficiencia energética (en algunos casos también se encarga de la política ambiental). Tales organismos están usualmente separados de los Ministerios, pero pueden ser parte como ocurre en Dinamarca, Canadá, EE.UU. y Filipinas. En Europa, la mayoría de los países tienen un organismo nacional de eficiencia energética y varios países han creado un nuevo organismo desde el año 2000 (como Alemania, Noruega y Estonia). En algunos países, estas agencias también cubren temas ambientales (Francia, los Países Bajos). Las agencias de eficiencia energética son cada vez más reconocidas en la UE como instrumentos necesarios para fomentar las políticas. La Comisión Europea ha creado recientemente una nueva agencia relacionada con el manejo de los programas de la UE sobre la eficiencia energética y las energías renovables, la Agencia Ejecutiva de Energía Inteligente (IEEA).

Las agencias de eficiencia energética tienen en primer lugar la misión y la capacidad de diseñar, implementar y evaluar programas y medidas; contratar a partes interesadas tales como empresas, autoridades locales u organizaciones no gubernamentales y, finalmente, asegurar la coordinación con autoridades de niveles superiores o inferiores (internacional, nacional, regional y local).

Estas agencias suelen ser instituciones públicas financiadas por el presupuesto del Estado, y en los países en desarrollo son a menudo financiadas con el apoyo de fondos de asistencia técnica del extranjero. En un número creciente de países parte del presupuesto se basa en un impuesto sobre la energía (Noruega, España, Suiza, Tailandia y Túnez). Algunos países han creado organismos con la participación del sector privado (Marruecos o Portugal), mientras que otros están esperando que su entidad funcione como un cuerpo parcialmente privado, que tiene que generar ingresos.

En los países con estructura federal (o descentralizada) como España, Alemania, Bélgica, EE.UU., Canadá, China o la India; las agencias de eficiencia energética han

sido creadas por las administraciones regionales⁴⁸. Además, muchos países han creado organismos locales o regionales, especialmente en la UE⁴⁹. En 2009, alrededor del 60% de los países tenían un organismo regional o local, frente al 50% en 2006: a partir de la encuesta, se calcula que existen actualmente alrededor de 1300 organismos locales y regionales a nivel mundial, de los cuales cerca de 900 están en Europa (contra 600 en la encuesta anterior). Estas agencias locales y regionales tienen por objeto proporcionar medidas más específicas, ya que están más cerca de los consumidores y en mejores condiciones para tener en cuenta las circunstancias regionales (clima, recursos energéticos, etc.). Se complementan en esta acción, con los centros de información locales que muchos países han establecido. La UE ahora cuenta con unos 800 centros de información y organismos relacionados con la eficiencia energética. A nivel mundial, la mitad de los países cuentan con organismos locales o regionales.

El principal objetivo de todas estas instituciones es proporcionar conocimientos técnicos a los gobiernos y a los consumidores, algo que no siempre se puede encontrar en dichas instituciones. Como de costumbre, la falta de calidad de los servicios y equipos de eficiencia energética es vista como un obstáculo para su difusión. Las agencias de energía pueden desempeñar un papel en este campo, mediante la certificación de aquellos que si tienen la calidad requerida. En general, los Ministerios de gobierno no tienen la experiencia necesaria para llevar a cabo todas las actividades de las agencias de energía.

Otra función importante de las agencias de eficiencia energética es la de actuar como promotores de la eficiencia energética frente a las empresas de energía. Las centrales eléctricas, aunque son muy activas en algunos países, siguen estando por encima de todos en el negocio de venta de electricidad y, por lo tanto, no tienen necesariamente un fuerte interés en la

⁴⁸ En algunos países, las oficinas regionales se han establecido con una agencia nacional de energía, (por ejemplo, ADEME en Francia con 28 oficinas o ARCE en Rumania con 16 sucursales).

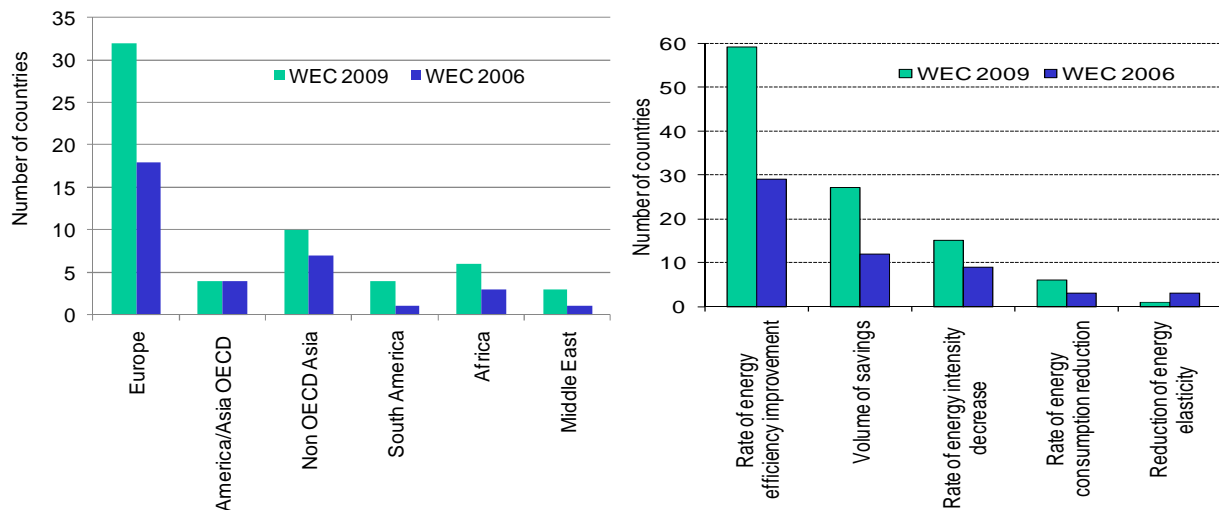
⁴⁹ Muy a menudo, con el apoyo del Programa Energía Inteligente de Europa de la Comisión Europea, que proporciona fondos a las agencias.

eficiencia energética en el largo plazo (especialmente en el contexto de una competencia creciente). Hay una necesidad de organismos para hacer frente a la eficiencia energética a largo plazo. Otra de las funciones de las agencias de eficiencia energética es la de actuar como coordinadores de todas las iniciativas gubernamentales en el ámbito de la eficiencia energética, para evitar acciones dispersas y no coordinadas de los diferentes Ministerios. En particular, la existencia de estos organismos ha sido muy útil en la negociación de acuerdos sectoriales con grupos de consumidores o productores de equipos para alcanzar objetivos específicos de mejora de la eficiencia energética.

En los países que reciben ayuda de los programas internacionales de asistencia para el desarrollo, dichas agencias pueden actuar además como la contraparte nacional con la que los donantes pueden negociar la aplicación de paquetes financieros para proyectos de eficiencia energética. De manera más general, estos organismos pueden ser la contrapartida de las instituciones financieras para desarrollar nuevos esquemas de financiamiento.

El hecho de que la mayoría de los países hayan creado una agencia de eficiencia energética es en cierto modo, una justificación empírica de su utilidad.

Figura 3.3: Los países con una meta cuantitativa y modo de expresión de los objetivos



Fuente: Encuestas WEC/ADEME

3.5.3 Programas nacionales de eficiencia energética y leyes con objetivos cuantitativos

La cantidad de países con objetivos cuantitativos en sus programas de eficiencia energética se ha duplicado respecto de 2006.

Cada vez más los países adoptan programas nacionales de eficiencia energética con objetivos cuantitativos: este es el caso ahora del 70% de los países estudiados en 2009 (60 países), lo que

representa casi el doble en comparación con 2006 (35 países) (Figura 3.3 izquierda). La progresión se puede observar en todas las regiones y especialmente en Europa, en relación con la Directiva Comunitaria Sobre La Eficiencia del Uso Final y Servicios Energéticos que impone a todos los países miembros una tasa de ahorro de energía del 9% para el período 2008-2016⁵⁰, lo que refleja políticas

⁵⁰ Este objetivo del 9%, tiene que ser calculado en relación con el consumo medio de energía final en un período de 5 años anteriores al comienzo de la Directiva.

más ambiciosas. En la UE existe un seguimiento y la obligación de presentar informes⁵¹.

En algunos países como Bolivia, Brasil, China, Colombia, India, México, Filipinas y Perú, una ley de eficiencia energética ha sido adoptada recientemente (desde 2000). Esas leyes (y programas) garantizan cierta continuidad en los esfuerzos públicos y una mejor coordinación de las distintas acciones y medidas adoptadas.

Los objetivos se expresan de maneras muy diferentes según el país. El objetivo puede referirse a una tasa de ahorro de energía o mejora de la eficiencia, que es la forma más popular utilizado en unos 60 países (en comparación con 30 en 2006) (**Figura 3.3**⁵²). Este es el caso de todos los países de la UE con la Directiva de Servicios Energéticos, de Nueva Zelanda, Japón, Vietnam.

El segundo tipo de objetivo considerado por algunos países es apuntar a conseguir un determinado ahorro de energía (en GWh, Mtoe). Este es el caso por ejemplo de Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Irlanda, Polonia, Italia, Reino Unido, Noruega, Brasil, Uruguay, China, India, Irán, Sri Lanka, Filipinas, Tailandia, Argelia, Nueva Zelanda y Túnez⁵³.

Cerca de dos tercios de los objetivos de consumo de energía total (final o primaria) y una tercera parte de los objetivos sectoriales.

A nivel mundial, un tercio de los programas tienen un objetivo relacionado con el consumo final de energía y un poco menos de un tercio en el consumo de energía primaria (**Figura 3.4**). Alrededor de una cuarta parte de los objetivos se relacionan con el sector de los hogares y servicios (17% para hogares y 8% para servicios). El enfoque de los objetivos es muy diferente según las regiones del mundo: los consumidores finales son el objetivo principal en Europa, mientras que en otras regiones dan prioridad al consumo de energía primaria⁵⁴.

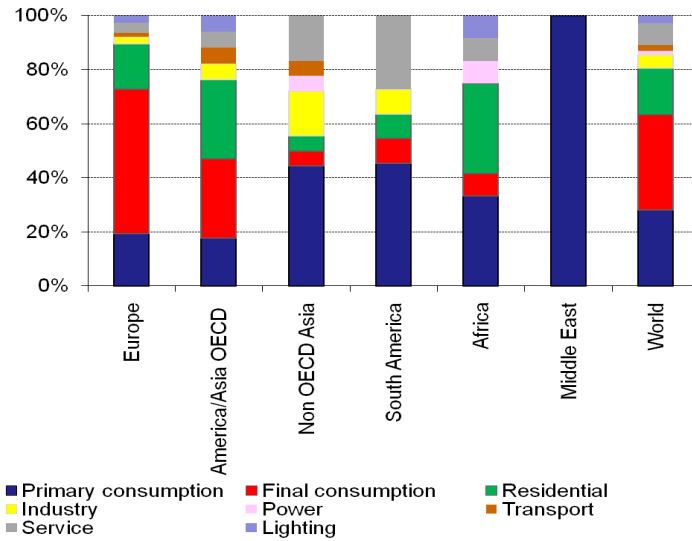
⁵¹ Los países de la UE deben presentar un plan de eficiencia energética, llamado PNAEE e informar periódicamente los logros a la Comisión Europea.

⁵² El número de países es diferente en la parte izquierda del gráfico, ya que algunos países tienen varios objetivos (es decir, un objetivo de ahorro de energía y uno en la intensidad energética, como Túnez).

⁵³ Algunos de estos objetivos son las obligaciones de ahorro de energía impuestas a las empresas de energía (ver más abajo la sección dedicada a tales obligaciones) por ejemplo en Francia, Italia y Reino Unido. Los objetivos en términos de tasa de ahorro de energía, por lo general, pueden expresarse en un volumen de ahorro de energía si se calculan en relación con un consumo fijo, como es el caso de los países de la UE, donde el 9% de ahorros para 2016 se traducen en un volumen de ahorro; en los gráficos, estos objetivos se han incluido en la tasa de ahorro de energía, ya que fue el modo original de expresión de la Directiva.

⁵⁴ La diferencia es que en un objetivo a los consumidores de energía final se dará mayor prioridad a los sectores de uso final (es decir, la industria, el transporte, el hogar y los servicios), mientras que en un objetivo en el consumo de energía primaria se incluyen los ahorros en el sector de transformación (sobre todo en el sector eléctrico) que pueden provenir de diversas acciones, incluyendo el uso de las energías renovables.

Figura 3.4: Objetivos de los programas de eficiencia energética por sector



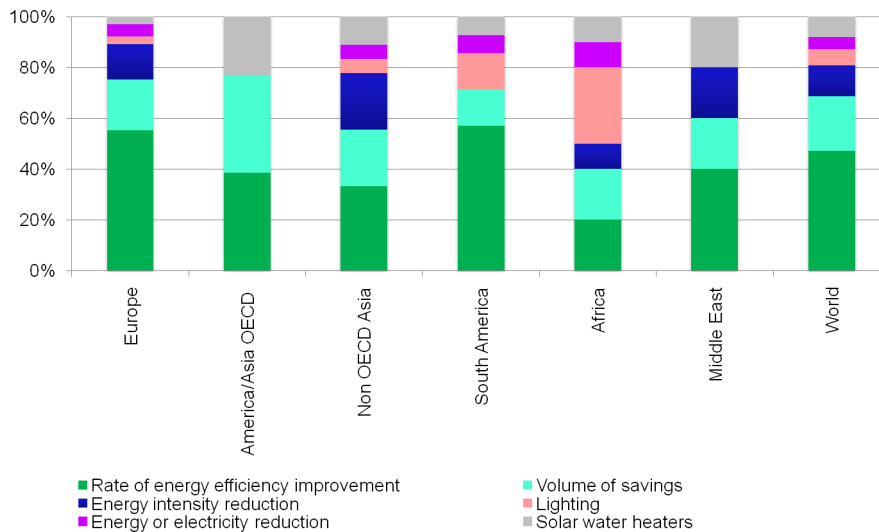
En todas las regiones, excepto África, hay un predominio de la meta de mejorar la eficiencia energética o el ahorro de energía (alrededor de 60% a 80%). En América/Asia OCDE hay más objetivos sobre el volumen de ahorro (Figura 3.5). La reducción de la intensidad energética (es decir, en términos de progreso de la productividad de la energía) que solía ser el principal modo de expresar los objetivos asociados con las políticas ya no es popular. Algunos países han optado por alcanzar una tasa de reducción en el

consumo de energía en % (por ejemplo, Finlandia, Suiza y Corea del Sur). Un poco más de un tercio de los países tienen objetivos múltiples (de los cuales dos tercios se encuentran en Europa).

Además de estos objetivos en eficiencia energética, muchos países tienen objetivos para las energías renovables y, para los países del Anexo 1 que adhieren al Protocolo de Kyoto, objetivos de emisiones de gases de efecto invernadero.

Figura 3.5: Modo de expresión de los objetivos de políticas por región

Fuente: Encuesta WEC/ADEME 2009



3.1 Regulaciones

Las regulaciones son ampliamente utilizadas ya que han demostrado ser eficaces para lograr la reducción del consumo energético de aparatos y equipos, y también en la aceleración de la difusión de equipos de eficiencia energética, inversiones para ahorro de energía y prácticas.

Las regulaciones se utilizan principalmente en los sectores residenciales y de servicios (80% de todas las normas en Europa, de las cuales el 50% son para hogares) (**Figura 3.6**). Esto no es sorprendente, ya que éstas son más poderosas que los incentivos tradicionales para transformar el mercado en esos sectores limitando la elección de los consumidores. El impacto de los incentivos depende de cambios efectivos en el comportamiento de millones de consumidores que carecen de información y recursos para actuar.

En general, el objetivo de las regulaciones es imponer normas mínimas de eficiencia por ley y/o decreto del gobierno o imponer prácticas de eficiencia energética, así como proporcionar información sistemática a los consumidores (auditorías energéticas, etiquetas). Por lo tanto, las regulaciones y normas se pueden clasificar en dos categorías principales⁵⁵:

- El etiquetado obligatorio de los aparatos y autos nuevos, y edificios⁵⁶.
- Normas mínimas de eficiencia energética (MEPS) para los nuevos aparatos y lámparas⁵⁷, autos y edificios; y más recientemente las construcciones existentes⁵⁸.

Otras regulaciones puede ser la obligación de mantenimiento (por ejemplo en calderas, aparatos de aire acondicionado, autos),

obligaciones para consumidores designados por parte de los administradores de la energía (sobre todo en la industria y para edificios de gran tamaño), informes sobre consumo de energía, auditorías energéticas, planes de ahorro de energía y, por último, obligación del sector público para ahorro de energía con sus consumidores ("obligación de ahorro de energía").

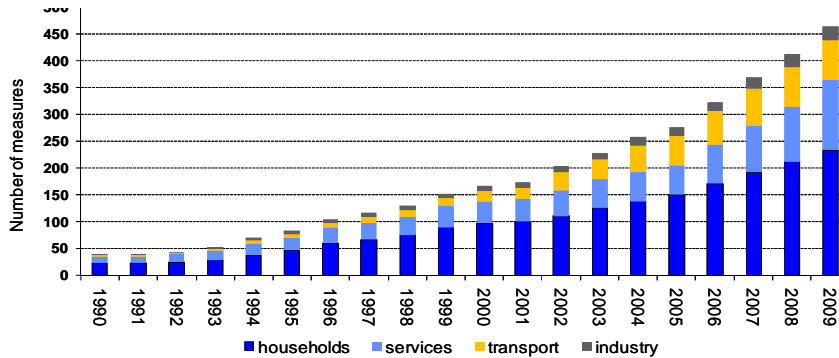
⁵⁵ También hay regulaciones que no están destinados específicamente a la eficiencia energética, pero que sin embargo pueden influir favorablemente (por ejemplo, límites de velocidad, peso máximo de los camiones).

⁵⁶ A menudo, para los edificios son llamados certificados de eficiencia energética.

⁵⁷ La prohibición de las lámparas incandescentes cae en esa categoría.

⁵⁸ Por lo general, se refieren al consumo máximo específico para los edificios existentes (vinculado o no a la renovación).

Figura 3.6: Número de regulaciones por sector en los países de la UE

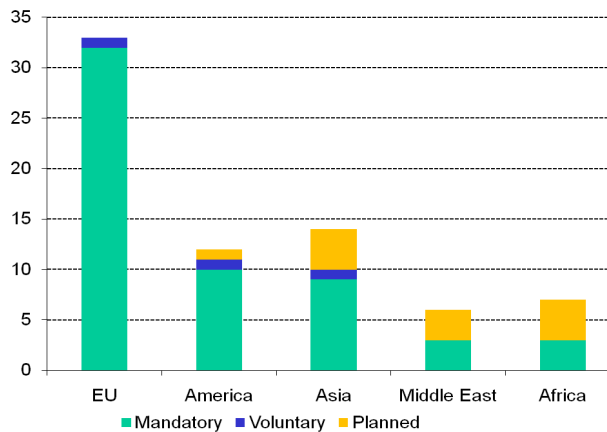


Fuente: base de datos MURE www.mure2.com

En Europa, la mayoría de las regulaciones se refieren a normas de eficiencia energética (un 70%). En países en desarrollo y emergentes, el etiquetado es más frecuente y suele estar entre las primeras medidas que deben establecerse (en general para las heladeras). El etiquetado tiene como objetivo animar a los consumidores a comprar equipos más eficientes y a los fabricantes a eliminar los equipos ineficientes del mercado. Las etiquetas ahora se extienden desde los nuevos aparatos eléctricos hasta autos y edificios para señalar su eficiencia energética (o las emisiones de CO₂).

Alrededor de 60 países encuestados tienen sistemas de etiquetado (Figura 3.7) y diez nuevos países han planificado la introducción de las etiquetas. Estas etiquetas son obligatorias en la mayoría de los países (90% de ellos). Sin embargo, algunos países han favorecido un acuerdo voluntario, que suele ser sólo una fase de transición antes de hacerlas obligatorias. El etiquetado está bien desarrollado para las heladeras en América Latina. En África y Medio Oriente, el etiquetado no está muy difundido pero a menudo planeado.

Figura 3.7: Número de países con etiquetas ⁵⁹



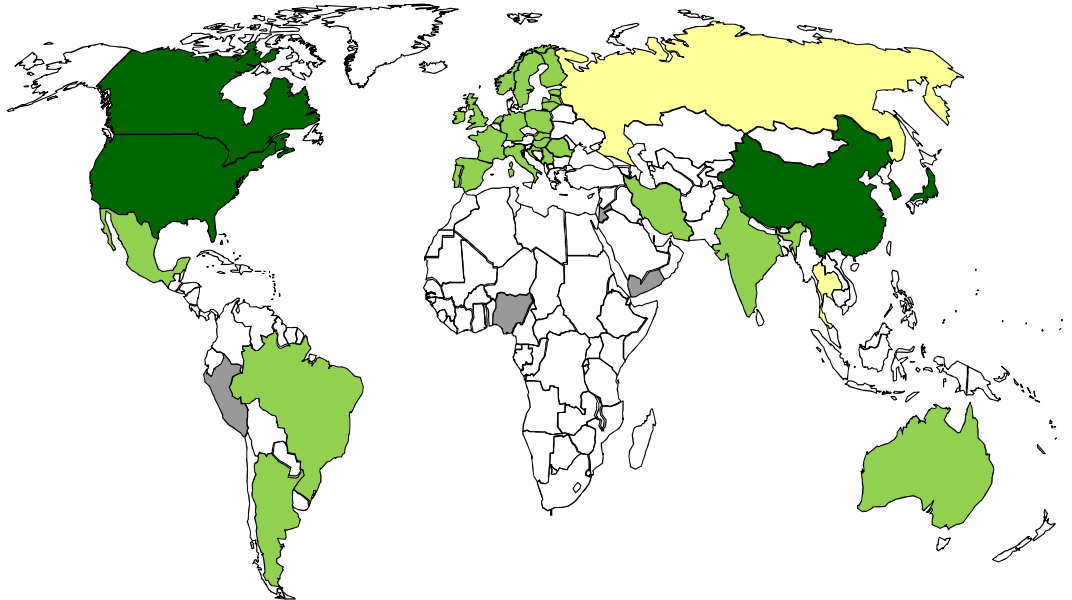
Fuente: Encuesta WEC ADEME 2009

⁵⁹ Las etiquetas se aplican a los aparatos eléctricos, edificios, viviendas, autos.

Las regulaciones pueden establecerse a nivel nacional, a nivel de un grupo de países (por ejemplo, el caso de las Directivas de la UE) o en el nivel de una región sub-nacional

dentro de un país federal (por ejemplo, California en los EE.UU.).

Figura 3.8: Difusión de las etiquetas de los electrodomésticos



3.2.1 Etiquetado y normas de eficiencia para los electrodomésticos

Para frenar o incluso revertir la tendencia en el consumo de electricidad de los hogares, como se describe en el capítulo anterior, muchos países han introducido programas de etiquetado y normas mínimas de eficiencia energética para una serie de aparatos eléctricos. Los programas de etiquetado están diseñados para proporcionar a los consumidores información que les permite comparar la eficiencia energética de los distintos aparatos que están a la venta. Su objetivo es modificar los criterios de selección de los consumidores, llevando su atención al consumo energético de los electrodomésticos. El etiquetado también actúa como un incentivo para los fabricantes, que les permite diferenciarse de sus competidores, y estimula la introducción de modelos nuevos y más eficientes.

El etiquetado obligatorio de los aparatos eléctricos existe en 54 de los países encuestados (**Figura 3.8**). Otros cinco países tienen etiquetas de adhesión

voluntaria⁶⁰ y 9 países están planificando su introducción⁶¹, lo que significa que alrededor de 70 países deben tener un sistema de etiquetado a final de 2010. La mayoría de los países primero se centró en heladeras y acondicionadores de aire, ya que representan una gran parte del consumo eléctrico del hogar. Ahora las etiquetas cubren un mayor número de equipos: lámparas y balastos, lavarropas, secadoras, lavavajillas, calentadores de agua, calderas, computadoras, ollas arroceras, ruedas, vidrios, etc. Algunos países tienen etiquetas para un gran número de dispositivos: 5 países tienen una etiqueta obligatoria para más de 10 de ellos (Canadá, Japón, China, Corea del Sur y EE.UU.), y 34 países para más de 5 aparatos⁶². En la UE, así como en la OCDE

⁶⁰ Etiquetas voluntarias en Rusia, Perú, Uruguay, Indonesia, Taiwán; dependiendo de los aparatos y sectores.

⁶¹ Las etiquetas se planean introducir en países como Colombia, Tailandia, Vietnam, Argelia, Sudáfrica, etc.

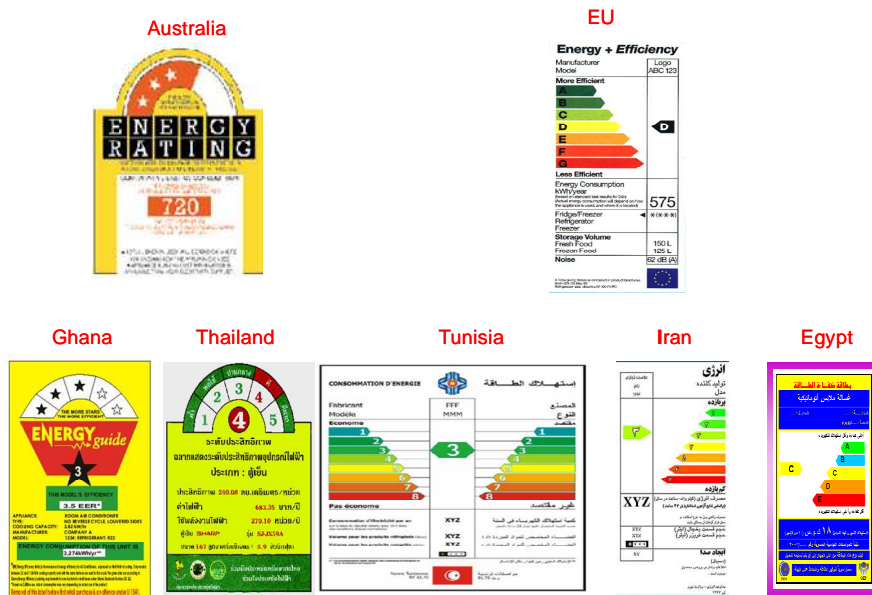
⁶² Este es el caso de los países de la UE, donde existen etiquetas obligatorias para 9 aparatos eléctricos sobre la base de las mismas normas (Directivas de la UE) que incluyen: refrigeradores, congeladores, lavadoras, secadoras (y sus combinaciones); lavavajillas, calentadores de agua y dispositivos de

Asia y América, todos los países tienen etiquetas para las heladeras. En África, Medio Oriente y Asia no OCDE las etiquetas no están muy extendidas; existen para las heladeras en menos de 20% de los países encuestados.

Las etiquetas obligatorias han demostrado ser más eficaces que las voluntarias, ya que obligan a los fabricantes a ponerlas en todos los aparatos y no sólo en los de mayor eficiencia energética.

En la mayoría de los países en desarrollo, los aparatos de segunda mano toman una gran cuota de mercado, lo que reduce el impacto de un sistema de etiquetado (que se limita a los aparatos nuevos).

Figura 3.9: Ejemplos de etiquetas energéticas



almacenamiento de agua caliente, equipos de aire acondicionado, lámparas y hornos.

Los programas de etiquetado introducidos en los países en desarrollo se basan en la experiencia de los países de la OCDE y los modelos de uso que ya se han probado. Por ejemplo, la etiqueta europea se ha utilizado como modelo en Brasil, Túnez, Egipto, China o Irán; mientras que las etiquetas introducidas en Tailandia, Ghana o la República de Corea se basan en el modelo australiano⁶³ (Figura 3.9).

Los programas de etiquetado no pueden transformar el mercado por sí solos y generalmente, se completan con las normas mínimas de desempeño en la gran mayoría de los países. El objetivo de las normas de desempeño es mejorar la eficiencia energética de los electrodomésticos nuevos, ya sea imponiendo una calificación de eficiencia energética mínima para eliminar los productos menos eficientes del mercado - las normas mínimas de eficiencia energética (MEPS) - o exigiendo mejoras de eficiencia energética ponderadas por las ventas - "valores objetivo" - (por ejemplo, "Programa Top Runner" en Japón⁶⁴). Los valores objetivo son más flexibles ya que permiten la venta de equipos menos eficientes mientras existan a la venta otros modelos con un índice de eficiencia más alto.

Como alternativa al proceso de regulación, también existen acuerdos con los fabricantes de electrodomésticos, que tienen como objetivo mejorar la eficiencia energética de los dispositivos (acuerdos con CECED para lavarropas de la UE⁶⁵). En algunos países incluso cambiaron de acuerdos voluntarios (sin éxito) a MEPS (por ejemplo, Brasil). Los acuerdos voluntarios pueden ser una alternativa

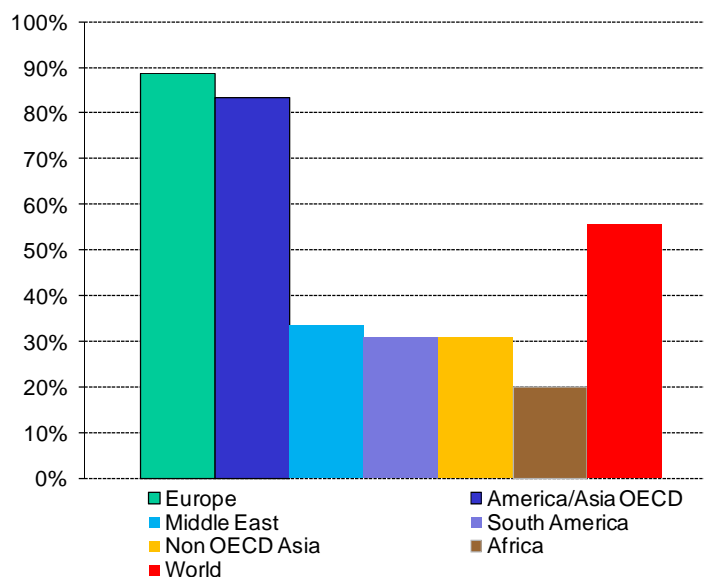
eficaz a las normas mínimas de eficiencia energética. Al contar con el apoyo de los fabricantes, pueden ser implementados con mayor rapidez que las regulaciones. Sin embargo, su eficacia todavía depende de la posibilidad de imponer requisitos precisos, que se correspondan con verdaderos esfuerzos adicionales de la industria.

⁶³ La etiqueta energética es obligatoria para todos los aparatos vendidos en Australia. Hay etiquetas para heladeras, congeladores, lavarropas, secadoras, lavaplatos, aire acondicionado y televisores.

⁶⁴ El programa Top Runner establece valores objetivos estándares para la eficiencia energética de los equipos: los fabricantes están obligados a superar un valor medio ponderado de todos sus productos para cada año objetivo.

⁶⁵ Compromiso por parte del CECED (Comité Europeo de Fabricantes de Equipos para el hogar), para reducir en un 20% el promedio de consumo de los lavarropas en el período 1994-2000 (0,30 a 0,24 kWh / kg), seguido de un segundo compromiso de ahorro del 12% en 2008 (33% del total de ahorro en comparación con 1994). Acuerdos similares se han firmado en la UE para lavavajillas, calentadores de eléctricos de agua, televisores y videos en modo de espera.

Figura 3.10: Difusión de las normas mínimas de eficiencia energética para heladeras nuevas



Fuente: Encuesta WEC

Las normas son necesarias para eliminar ciertos productos ineficientes (pero baratos) del mercado, que los programas de etiquetado por sí solo no pueden hacer. También son necesarias en las zonas donde los criterios de selección de los consumidores excluyen totalmente la eficiencia energética (equipos de televisión, por ejemplo), o cuando las posibilidades económicas de los consumidores son muy limitadas. Básicamente, el etiquetado estimula la innovación tecnológica y la introducción de nuevos productos más eficientes; mientras que las normas organizan la eliminación gradual de los aparatos menos eficientes del mercado.

En los países de la OCDE (Europa, América y Asia) existen normas para las heladeras en casi el 90% de los países (**Figura 3.10**). En los países en desarrollo y emergentes, todavía no está bien distribuidas las MEPS para las heladeras: un tercio en los países encuestados en América Latina, Asia y Medio Oriente, y un 20% en África. Para algunos países, las MEPS son voluntarias para las heladeras (por ejemplo, Rusia, Colombia, Venezuela, Perú, Japón y Líbano⁶⁶).

⁶⁶ MEPS para las heladeras nuevas se han previsto en algunos países africanos como Senegal, Ghana, Etiopía; también en Vietnam, Sri Lanka y Brasil.

En los países OCDE de América y Asia, así como en China y más recientemente en la UE las MEPS se imponen a un gran número de aparatos (más de 40 en Canadá⁶⁷ y 25 en China⁶⁸). En Japón y Rusia, las MEPS son de carácter voluntario para los aparatos. En los países de la UE, las MEPS existen para heladeras, congeladores y calentadores de agua desde 1996. Con la directiva de diseño ecológico, adoptada en 2005, las normas mínimas de eficiencia se extenderán para más de 40 productos en todos los sectores⁶⁹. Las MEPS para 9 de estos grupos de productos⁷⁰ ya han sido publicadas.

⁶⁷ El número de aparatos con las normas aumentó con la siguiente progresión: 2 en 2001, 6 en 2003, 12 en 2004, 22 en 2006, 34 en 2008 y 44 a finales de 2009, de los cuales unos 30 son del sector residencial. Después de una nueva modificación, nuevos productos serán incluidos en el año 2010. Se elevará el número total de productos a cerca de 60, cubriendo el 80% de la energía utilizada en los hogares y las empresas.

⁶⁸ China ha tenido diversas normas y etiquetas a partir de 1989, cuando adoptó por primera vez MEPS. Actualmente hay MEPS para 25 electrodomésticos y 50 productos con una etiqueta voluntaria (sobre la base del programa Energy Star de EE.UU.).

⁶⁹ http://www.eceee.org/Eco_design/products

⁷⁰ Entre los cuales se encuentra el sector de la iluminación, con la implícita reducción progresiva de las bombillas incandescentes; stand-by de los aparatos de IT, motores eléctricos, bombas, etc.

Los programas de etiquetado y las normas sobre eficiencia energética son instrumentos eficaces que permiten a las autoridades obtener ahorros de energía a un costo bajo para el presupuesto público; a los consumidores a gastar menos en electricidad, y a los fabricantes a mejorar sus productos y ser más competitivos contra los productos importados (menos eficientes). Como han demostrado diversos estudios, la mayor difusión de aparatos más eficientes no se tradujo en un aumento de precios para los consumidores; los productores fueron capaces de adaptarse y beneficiarse de las mayores ventas ("efecto aprendizaje") ya que al principio no había correlación entre el precio del aparato y su calificación energética.

Los programas de Europa y Australia son considerados exitosos. En la UE, por ejemplo, hubo un rápido aumento de la cuota de mercado de los electrodomésticos de mayor eficiencia energética. Las ventas de heladeras de las clases más eficientes (A y superiores) se incrementaron de menos del 5% (de las ventas totales) en 1995 al 23% en 2000, alcanzando el 86% en 2007; con el 19% de las heladeras vendidas en 2007 en las dos nuevas clases más eficientes (A + y A ++). Para los lavarropas, la progresión fue aún más rápida (1% en 1996, el 38% en el año 2000, y el 97% en 2007, con un 40% de la clase A + en 2007). Esta transformación exitosa en el mercado se puede atribuir a varios factores complementarios: el aumento del interés de los consumidores en la eficiencia energética, los cambios en los modelos proporcionados por los fabricantes y otras medidas (rebajas, campañas de información⁷¹). El efecto del etiquetado se vio reforzado por la implementación progresiva de las MEPS para las heladeras y por el acuerdo con el CECED para lavarropas. En previsión de las normas, los fabricantes retiraron sus modelos menos eficientes (que se habían vuelto difíciles de vender) e introdujeron nuevos modelos más eficientes para satisfacer la nueva demanda, y para diferenciarse de sus competidores directos. El consumo medio

de energía de las heladeras se redujo de 370 kWh/año en 1990 a alrededor de 300 kWh/año⁷².

En los EE.UU., los estándares mínimos de desempeño sobre eficiencia energética de los electrodomésticos también tuvieron un gran impacto⁷³. Por ejemplo, el consumo medio de aparatos de frío ha disminuido de 1.726 kWh/año en 1972 a 490 kWh en la actualidad. En Australia, hubo una caída del 40% en el consumo medio de energía específico de las heladeras desde 1993. En Japón, el programa top-runner resultó en una reducción del consumo específico de las heladeras y congeladores de 946 kWh/año en 1991 a 232 kWh/año en 2003 (75% de ahorro a una tasa de más del 10%/año)⁷⁴.

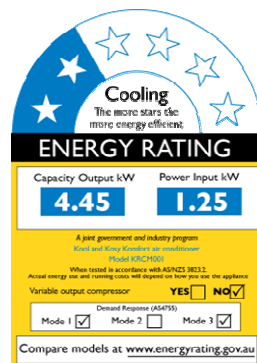
⁷¹ La penetración de los niveles A, A + de electrodomésticos entre los países de la UE es, en gran medida, debido a la existencia de medidas complementarias con los Países Bajos, Alemania y Suecia teniendo una penetración muy superior a la media de la UE.

⁷² Fuente: Proyecto Odyssee www.odyssee-indicators.org

⁷³ El progreso fue más espectacular que en Europa, ya que los dispositivos eran originalmente menos eficientes y las regulaciones más antiguas.

⁷⁴ Fuente: ECCJ. http://www.asiaeec-col.eccj.or.jp/top_runner/index.html

Figura 3.11: Nuevas etiquetas en Australia y en la UE



Las etiquetas y las normas deben ser cambiadas con regularidad

Para ser eficaces, los programas de etiquetado y normas de funcionamiento deben ser revisados regularmente y actualizados. En los EE.UU., los cambios en la eficiencia energética de los aparatos de frío muestran claramente que las mejoras se dan como resultado de nuevas normas, pero luego se produce una estabilización⁷⁵. Frente a los nuevos estándares, los fabricantes adaptan los aparatos disponibles en el mercado a fin de que cumplan los nuevos requisitos mínimos, pero no hay incentivos para que vayan más allá de lo que se requiere si no hay normas más estrictas planificadas para el futuro. De la misma manera, respecto a las etiquetas no hay ningún incentivo para innovar si todos los dispositivos están en las mejores clases de eficiencia, o cuando la mayoría de los modelos en el mercado han sido respaldados con una etiqueta (programa Energy Star en los EE.UU.). Por lo tanto, es esencial reforzar las etiquetas y las normas a intervalos regulares, como una forma de estimular el progreso técnico y la garantía de una mejora constante de la eficiencia energética.

Por ejemplo, en la UE, frente al éxito de las etiquetas de las heladeras y congeladores, con gran mayoría de los nuevos aparatos

dentro de la clase más eficiente A; la UE dividió dicha clase en otras tres en Julio de

2004: A, A + y A + +. Una nueva revisión que se aplica a todos los aparatos entrará en vigor en Enero de 2011. Bajo el nuevo sistema, los aparatos que clasifican mejor que A serán clasificados como A-20% y A-40% (para los productos con un 20% y 40% menos de consumo de energía que si fueran A). En Australia, una nueva etiqueta entró en vigor en Abril de 2010 para reflejar mejor el tamaño de las heladeras (**Figura 3.11**).

Tabla 3.1 ilustra la adaptación dinámica de las MEPS en los países de la UE, Canadá y Australia. En general, los cambios se anuncian con antelación a fin de proporcionar las señales adecuadas a los fabricantes. En la UE, los cambios en las MEPS están directamente vinculados a la clase, lo que refuerza la complementariedad entre las etiquetas y las normas mínimas. En el caso de Australia, la forma en que se establecen las normas ha cambiado a través del tiempo.

⁷⁵ El plazo en que los índices de eficiencia energética mejoran se corresponden con períodos en los que se refuerzan o introducen nuevas normas; mientras que no se produce ninguna mejora (o los resultados son mínimos) en los períodos intermedios. Después de la introducción de normas mínimas de eficiencia energética (MEPS) en 1993 y 2001, el consumo de energía específica cayó un 20% cada año.

Tabla 3.1: Cambio en las normas mínimas de eficiencia para electrodomésticos: un enfoque dinámico

	Heladeras & Congeladores	Lavarropas
UE	1999 (eliminación por encima de la D)	
UE	2010 (eliminación de las clases B y C)	2010 (eliminación de las clases B y C)
UE	2012 (eliminación de la clase A)	2013 (eliminación de la clase A)
UE		Eliminación clase A
Canadá	2001	2004
Canadá	2006	2008
Canadá	2009	
Australia	1999	
Australia	2005 (revisión: modelo promedio)	
Australia	2010 (consumo máximo específico permitido)	

El programa "Top Runner" ha sido diseñado con el fin de integrar el aspecto dinámico de las regulaciones, y tiene la particular ventaja de hacer más fácil la definición de nuevos objetivos. Como los electrodomésticos más eficientes en el mercado, para un momento dado, se utilizan para establecer las futuras normas no hay necesidad de estudiar el mercado o realizar análisis técnico-económicos para fijar los estándares mínimos de eficiencia energética. Con este tipo de enfoque, el trabajo de preparación puede ser reducido y las negociaciones entre los fabricantes y las autoridades públicas facilitadas, ya que el objetivo se corresponde con las aplicaciones existentes que ya están disponibles en el mercado. En la actualidad, el programa top-runner cubre 18 productos de consumo intensivo de energía, de los cuales los principales son electrodomésticos y vehículos de pasajeros. El ahorro alcanzado por los nuevos aparatos es impresionante: 68% para los acondicionadores de aire, 55% para las heladeras (entre 1997 y 2004) y 26% para televisores. La mejora de la eficiencia energética que se espera para 2010 es de 21% para las heladeras y 22% en los acondicionadores de aire en comparación con 2005⁷⁶.

⁷⁶ Fuente: ECCCJ, http://www.ecci.or.jp/top_runner/index_contents_e.html

El etiquetado y las normas para los edificios

Las normas obligatorias de eficiencia para edificios nuevos están muy extendidas en Europa.

La mayoría de los países europeos han establecido normas obligatorias de eficiencia energética para las nuevas viviendas y edificios del sector servicios. En casi todos los otros países de la OCDE en Asia y América, también hay normas obligatorias⁷⁷. Para Canadá y Corea del Sur, las normas para los edificios o las viviendas son de carácter voluntario (**Figura 3.12**). Algunos países no OCDE fuera de Europa han establecido recientemente normas obligatorias o voluntarias para los edificios de servicios: Singapur y Filipinas fueron los primeros, seguido por Argelia, Túnez, Taiwán, Malasia, Egipto y Siria⁷⁸. En la mayoría de los países existen normas tanto para viviendas como para edificios del sector servicios, excepto en África y en Asia donde la mayoría de las veces las normas sólo se aplican a los edificios no residenciales⁷⁹. La situación en estas dos regiones se explica por el hecho de que los

⁷⁷ En los Estados Unidos, en 2009 la Cámara de Representantes de EE.UU. aprobó el acta de Energía Limpia y Seguridad (ACES), que establece un nuevo código nacional de energía de edificios y se establece la protección federal en las jurisdicciones estatales y locales que no pueden o no quieren cumplir.

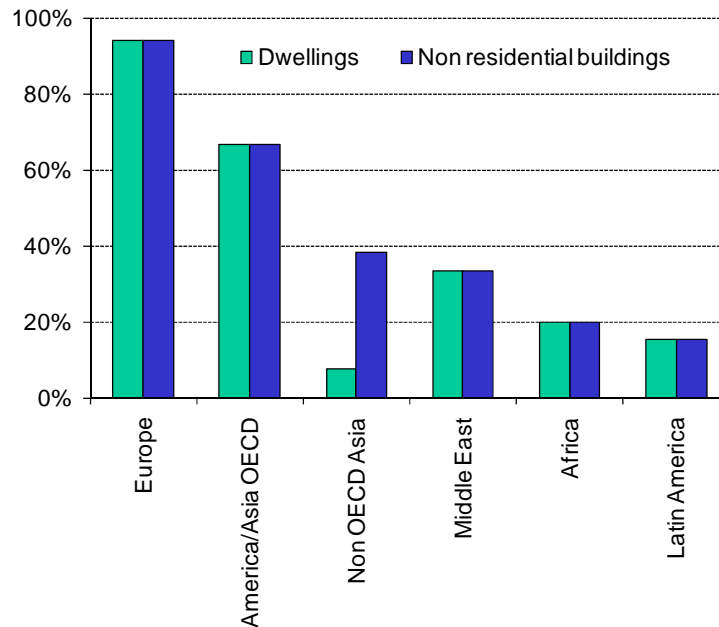
⁷⁸ Normas voluntarias para el Sudáfrica, India e Indonesia.

⁷⁹ Por supuesto, hay algunas excepciones, como China, Egipto y Argelia, que también han implementado normas para las viviendas.

edificios comerciales representan el mayor porcentaje de consumo de energía. En total, alrededor del 50% de los países encuestados tienen estándares obligatorios

o voluntarios para los nuevos edificios no residenciales.

Figura 3.12: Países con estándares de eficiencia en los edificios nuevos



Fuente: Encuesta WEC/ADEME

Los códigos de construcción térmica han ido cambiando con el tiempo a partir de normas simples en la construcción de componentes a normas más complejas, incluyendo para los países más avanzados el rendimiento de energía⁸⁰. Estas normas de funcionamiento consideran todo el edificio como un sistema, e integran también equipos como sistemas de calefacción y aire acondicionado, ventilación, calentadores de agua, e incluso en algunos países, las bombas y ascensores (consumo máximo de energía por m³ o m²/año). La mayoría de los códigos de construcción están ahora basados en el desempeño (por ejemplo, las normas actuales en California, todos los países de

la UE con la Directiva de Eficiencia Energética en edificios EBPD). Este tipo de normas se pueden implementar en forma conjunta con las normas de los equipos o materiales específicos (aislamiento, ventanas, calderas), con el fin de garantizar la difusión de los equipos más eficientes en la adaptación de edificios existentes.

Las revisiones de los códigos de construcción térmica son cada vez más regulares. Por ejemplo, en los últimos 30 años, las normas se han reforzado tres o cuatro veces en la mayoría de los países de la UE-15, independientemente del nivel de precios del petróleo. La mayoría de los países de la UE han reforzado sus normas desde el año 2000, con la aplicación de la directiva EPBD. Además, por primera vez, esta directiva prevé una revisión obligatoria cada cinco años.

Relativamente pocos países han llevado a cabo evaluaciones de sus códigos de construcción. Según los pocos estudios disponibles, parece que el rendimiento real energético de los edificios nuevos está por

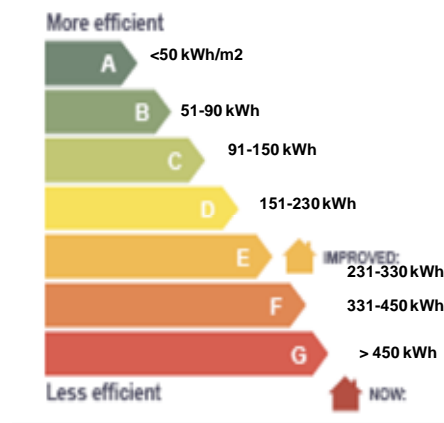
⁸⁰ Las normas de construcción pueden ser básicamente clasificadas en cuatro categorías (ver informe de 2001 del WEC sobre Eficiencia Energética):

i) la transferencia de calor máxima a través de los componentes de construcción individual (por ejemplo, paredes, techo, ventanas) (k o los valores de U , en términos de W/m^2K), ii) el límite en la transferencia de calor a través del exterior del edificio, iii) la limitación de la demanda de calefacción/refrigeración (tomando en cuenta la contribución de las pérdidas por ventilación, las ganancias solares pasivas y fuentes internas de calor) (demanda máxima por m³ o m²); iv) las normas de eficiencia energética.

debajo de lo que se podía esperar de las regulaciones de construcción. Tal situación se explica por factores de comportamiento (tales como temperaturas de calefacción más altas, más habitaciones con calefacción, o un período mayor de calentamiento durante el año) y por un incumplimiento de la normativa de

construcción. Sólo unos pocos países han estimado los costos adicionales que cada ronda de nuevos códigos de construcción ha causado. Sin embargo, a partir de los pocos resultados disponibles, los gastos adicionales se limitan a unos pocos puntos porcentuales, si es que hay alguno.

Figura 3.13: Certificado de eficiencia energética para edificios: el caso de Francia



Hasta ahora, las medidas se han centrado en los nuevos edificios. Como los nuevos edificios representan una pequeña parte de los edificios existentes⁸¹, las normas de edificios sólo pueden tener un pequeño impacto en el corto plazo, que sin embargo es importante a largo plazo. Una tendencia más reciente es ampliar las regulaciones a los edificios existentes e imponer estándares mínimos en caso de renovación (por ejemplo, en la Unión Europea en 2006/2007 con la directiva relativa a los edificios) y la presentación de certificados de eficiencia energética para los edificios existentes cada vez que hay un cambio de ocupante o una venta. Estos certificados permiten a los consumidores obtener información sobre el consumo de energía de la vivienda que van a comprar o alquilar (**Figura 3.13**). Es una medida que puede ser muy poderosa si la información proporcionada es correcta y se presenta eficazmente.

Etiquetas de autos para el consumo de combustible y las emisiones de CO₂

La introducción de las etiquetas para los vehículos nuevos, que muestran información sobre el consumo de combustible y/o emisiones de CO₂ es una medida relativamente sencilla, ya que los fabricantes de la mayoría de los automóviles en el mercado mundial disponen de esta información, y se están aplicando ciclos de pruebas estandarizadas (como las establecidas en la Unión Europea). Es recomendable fomentar tales mecanismos de etiquetado con campañas de información adecuada y, finalmente fomentar automóviles con bajo consumo a través de incentivos fiscales o financieros. El etiquetado de la eficiencia del consumo de combustible y de emisiones de CO₂ existen en la actualidad en todos los países miembros de la UE, a raíz de una directiva. También son efectivas en otros 10 países como Australia, Brasil, Canadá, EE.UU., India, Sudáfrica, Nueva Zelanda, Corea del Sur, Japón y China.

⁸¹ Nuevas viviendas representan alrededor del 1% en los países industrializados, algo más en los países emergentes.

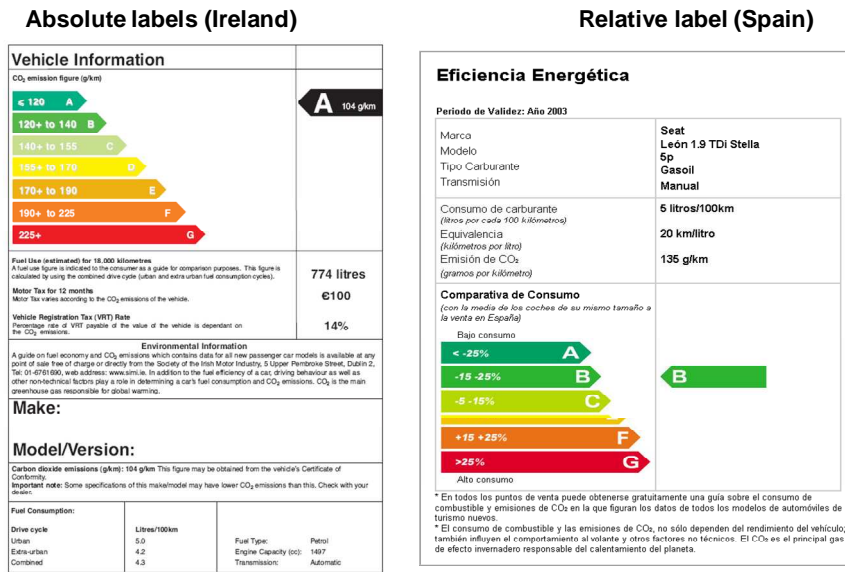
La directiva de la UE (1999/94/CE) obliga a los fabricantes y distribuidores de

automóviles a mostrar información sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ de los autos nuevos en los salones de venta y en cualquier actividad de marketing. También establece la obligación de publicar guías anuales sobre la economía de combustible y las emisiones de CO₂, para todos los nuevos modelos de automóviles disponibles en el mercado.

Las etiquetas incluyen datos obligatorios sobre las emisiones de CO₂ (g/km) y el consumo de combustible (l/100 km y/o km/l)⁸². La directiva de la UE no requiere la estandarización de la presentación de las etiquetas, como fue el caso de los aparatos eléctricos. Como resultado, alrededor del 80% de los países utilizan etiquetas comparativas de colores con clase de eficiencia A, B, C; similares a los de los aparatos eléctricos, y el 20% impone el requisito mínimo único: una simple indicación de la cantidad de emisiones (sin etiquetas de colores). Entre los países que utilizan las ventajas comparativas de etiquetas con código de color, fueron seguidos dos métodos **(Figura 3.14)**:

⁸² En algunos países, los datos adicionales como el ruido, las normas de emisión y datos de impuestos están incluidos.

Figura 3.14: Ejemplos de etiquetas de autos en la UE



- Etiquetas absolutas⁸³, tipo A, B, C, con una banda de valores fijos de emisión de CO₂ (la banda de emisión puede variar de un país a otro⁸⁴);
- Etiquetas relativas, en las cuales las bandas se definen en relación a la media de la flota⁸⁵;

El etiquetado de CO₂ es un método práctico para informar a los consumidores sobre la economía de combustible y las normas ambientales de los nuevos automóviles. Pero como las decisiones de compra están fuertemente influenciadas por los costos, el tamaño del vehículo, el poder del fabricante y la seguridad del auto, el impacto del consumo en la decisión de compra es bastante bajo. Por esta razón, las etiquetas relativas de comparación son más favorables ya que se enfocan en la economía de combustible de un auto con respecto a otros autos.

Sin embargo, es difícil desarrollar un método coherente y justo para una etiqueta

relativa, que sea aceptada por todas las partes implicadas, especialmente las industrias de automóviles. En este sentido, el sistema absoluto es más fácil de manejar ya que evita los problemas arbitrarios y la polémica de la definición de las categorías de clases. El impacto del etiquetado de CO₂ puede reforzarse combinándolo con incentivos fiscales, como se pudo observar en varios países de la UE que han implementado impuestos relacionados con el consumo de combustible (impuestos verdes) para los vehículos nuevos.

El etiquetado de CO₂ sobre los vehículos importados usados en los países en desarrollo podría informar a los consumidores sobre la economía de combustible y las normas medioambientales de dichos autos y, por lo tanto, influir en la decisión de compra. Sin embargo, en estos países, el precio del combustible en relación con el ingreso de las personas juega un papel importante (incluso esencial) que podría tener un mayor impacto en la decisión de compra.

En los EE.UU. se han aplicado las MEPS para los vehículos nuevos en los años ochenta (CAFE). China ha establecido más recientemente MEPS para los vehículos nuevos. En Japón, el programa "top runner", fija las normas para los vehículos nuevos por categoría de vehículo y combustible⁸⁶. Corea del Sur aprobó las normas de

⁸³ Alrededor de la mitad de los países de la UE finalmente implementaron la etiqueta comparativa absoluta, es decir, el mismo tipo de la etiqueta utilizada en los aparatos eléctricos.

⁸⁴ Por ejemplo, en Francia, Clase A abarca a los vehículos con emisiones de CO₂ inferiores a 100 g/km, mientras que en Irlanda cubre los vehículos con emisiones de CO₂ por debajo de 120 g/km.

⁸⁵ En España, por ejemplo, un auto tiene la etiqueta de Clase A si las emisiones son un 25% por debajo de la media del mercado.

⁸⁶ http://www.eccj.or.jp/top_runner/index.html

economía de combustible en el año 2006 para los vehículos nacionales, y en el 2009 para los vehículos importados con ventas de menos de 10.000 vehículos. Las empresas que fabrican o importan más de 10.000 vehículos al año, están sujetas a las normas CAFE de EE.UU.⁸⁷.

En la UE, el enfoque era ir con acuerdos voluntarios firmados con tres asociaciones de fabricantes de automóviles (ACEA, JAMA y KAMA)⁸⁸, fijando un objetivo de 140g de CO₂/km para las emisiones promedio de los automóviles nuevos vendidos en 2008 en la UE por todos los miembros de las asociaciones.

Como no se alcanzó ese objetivo, la Comisión decidió ir a una norma obligatoria: así, en 2008, el Parlamento Europeo adoptó una regulación sobre las emisiones de CO₂ obligatoria para los vehículos nuevos, fijando un límite a cada fabricante de 130g de CO₂/km para el promedio de sus ventas, a alcanzarse en el año 2015⁸⁹. La directiva establece un objetivo a largo plazo de 95 g CO₂/km para el año 2020.

La normativa sobre la economía de combustible en Canadá ha sido establecida por Transporte de Canadá, en virtud de un acuerdo voluntario del Programa de Normas de Consumo de Combustible de Vehículos de Motor (MVFCs)⁹⁰.

⁸⁷ Corea del Sur planea elevar el ahorro de consumo de combustible de los vehículos de fabricación local para superar los requerimientos futuros de los EE.UU. y Japón, según el Ministerio de Economía del Conocimiento (MKE). Los estándares de Corea del Sur de ahorro de combustible ya están programados para aumentar un 16,5% en 2012, desde los niveles actuales.

⁸⁸ ACEA, Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles; JAMA, Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles; KAMA, Asociación Coreana de Fabricantes de Automóviles.

⁸⁹ Directiva 443/2009. La regulación establece objetivos intermedios: en 2012, el 65% de cada fabricante de autos de nueva matriculación deben cumplir con el valor límite. Esta cifra aumentará a 75% en 2013 y al 80% en 2014. Los recargos por exceso de emisiones deben ser pagados por los fabricantes de cada vehículo registrado: 5 € para el primer g CO₂/km en exceso, 15 € para el segundo g CO₂/km, 25 € para el tercer g CO₂/km, y € 95 para cada subsiguiente g CO₂/km. A partir de 2019, la pena se incrementará a 95 € para el primer g CO₂/km de exceso.

⁹⁰ Una nueva revisión de las normas de eficiencia se ha decidido en Abril de 2010, fijándose nuevos objetivos para los vehículos a partir de 2012. Para modelos del año 2016, los vehículos deben tener un promedio de 35,5 millas por galón. Los requisitos añadirán hasta USD 985 al costo inicial de un vehículo, de acuerdo con

Otras regulaciones

Otras disposiciones regulatorias aplicadas comúnmente en algunos países y de carácter obligatorias son requisitos para determinados consumidores, tales como auditorías energéticas, notificación del consumo de energía, administradores de energía y planes de ahorro de energía. Estos consumidores son generalmente los de mayor consumo, identificados a partir de los umbrales de consumo de energía en sectores seleccionados (por ejemplo, acero, cemento, sector público, edificios comerciales)⁹¹.

Otras regulaciones incluyen el mantenimiento obligatorio, la instalación de calentadores solares de agua y la obligación de ahorro energético para las empresas de servicios públicos. Las obligaciones de ahorro de energía se analizan en detalle en otra sección del informe. En esta revisión no están incluidas otras regulaciones no vinculadas directamente a la eficiencia energética, y que también pueden tener un impacto significativo en el uso de la energía (límite de velocidad, por ejemplo).

Auditorías energéticas obligatorias

Las auditorías energéticas⁹², ya sea en la forma de auditorías de campo o detalladas, son necesarias para tener una mejor comprensión de la situación actual del uso de la energía e identificar las posibles medidas para su ahorro. Las auditorías obligatorias de energía son más populares en los países de la OCDE (**Figura 3.15**). En Europa, hay un mayor enfoque en los edificios públicos y residenciales, con aproximadamente la mitad de los países con esquemas de auditorías (respectivamente 55% y 45% de los países), frente al 40% de los edificios industriales y comerciales. En Asia, las auditorías son obligatorias en varios países, principalmente

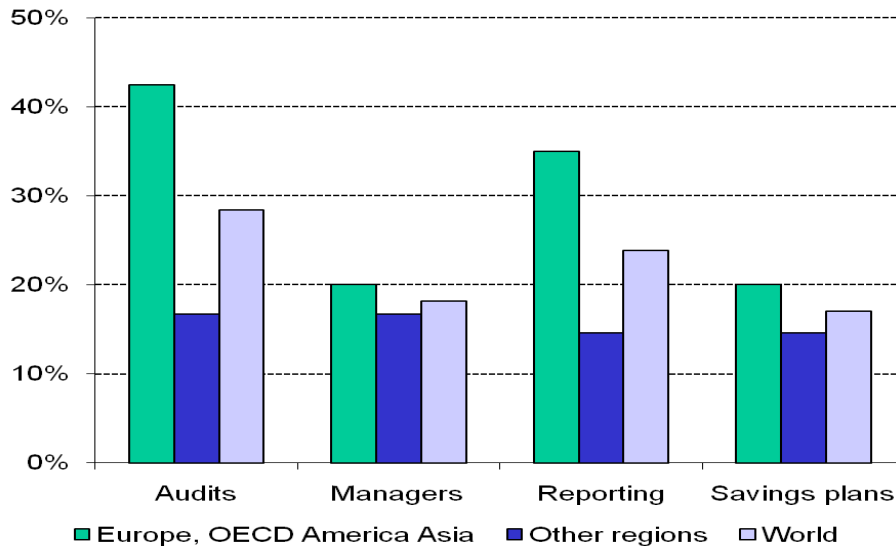
estimaciones de la EPA, pero los compradores se ahorrarán cerca de USD 4.000 en combustible durante la vida útil del auto.

⁹¹ En la India, bajo la Ley de Conservación de Energía de 2001, 9 sectores (energía, fertilizantes, hierro y acero, cemento, pulpa y papel, aluminio, la industria cloro alcalina, textiles y ferrocarriles) se han notificado como "consumidores designados", con requisitos obligatorios (presentación de informes, auditorías de la gestión energética).

⁹² Las auditorías de campo son un ejercicio básico y rentable para identificar oportunidades de ahorro de costos energéticos.

en la industria (en el 60% de los países, entre ellos los más grandes) y en menor medida en los edificios comerciales (en el 40% de los países).

Figura 3.15: Regulaciones para consumidores designados



Fuente: Encuesta 2009 WEC/ADEME

Las auditorías energéticas obligatorias para los edificios, especialmente en el sector residencial, están más extendidas y existen en muchos países y regiones. En África y Medio Oriente, pocos países solicitan auditorías energéticas obligatorias y se aplican a los grandes consumidores en todos los sectores (Argelia, Túnez y Siria). El sector industrial parece ser una preocupación frecuente en las auditorías en los países asiáticos⁹³. Las auditorías energéticas obligatorias en el sector Transporte son menos comunes, y apuntan a los propietarios de flotas (por ejemplo, Túnez y Argelia). Sin embargo, incluso en aquellos países con auditorías obligatorias en el sector del transporte, las mismas se encuentran en una fase muy temprana.

En comparación con las auditorías voluntarias, las obligatorias permiten llegar rápidamente a una fracción importante de los consumidores (por ejemplo, el caso de la India). Sin embargo, el carácter obligatorio de los instrumentos inherentemente implica que gran cantidad de consumidores todavía no están convencidos de sus beneficios y la consideran una carga tanto administrativa como de procedimiento; más que un

proceso que les ayuda a ahorrar costos y hacer su empresa más competitiva. Existe el riesgo de que no cumplan con la regulación o la cumplan solo formalmente, pero sin tener en cuenta las conclusiones de las auditorías.

Las auditorías obligatorias suponen una cierta calidad y cantidad de auditores, así como del personal responsable de la gestión energética en las empresas (gerentes de la energía). Esto puede ser garantizado por la certificación de los auditores y por la formación de gestores energéticos. Sin embargo, especialmente en las primeras fases de la creación de un sistema, se dispone de poco personal calificado en comparación con el gran número de unidades a ser auditadas con rapidez cuando el instrumento es obligatorio. Una posible manera de resolver el dilema consiste en incluir las cuestiones relacionadas con las auditorías en los planes de estudio de los niveles superiores de educación, teniendo presente que el rápido impacto esperado de las auditorías obligatorias puede tardar en materializarse, a menos que se reciba la calificación adecuada. Si la participación es voluntaria, el número de auditores puede crecer más

⁹³ India, Taiwán, Tailandia, sin embargo, excepciones notables, como China o Japón.

lentamente dejando más tiempo para establecer auditores calificados.

Además de los problemas de calificación, con frecuencia los medios financieros previstos pueden no ser suficientes para llevar a cabo auditorías detalladas, lo cual es un obstáculo en las empresas industriales donde los procesos son complejos y heterogéneos.

El incumplimiento de la regulación puede ser sancionado, aunque no hay evidencia que dichas sanciones sean realmente aplicadas. En general, se prefiere un enfoque de cooperación. Comúnmente, no es obligatoria la implementación de las medidas recomendadas en las auditorías, sin embargo, a menudo dan derecho a subsidios.

Las auditorías energéticas no conducen a un ahorro de energía per se; la implementación de las medidas propuestas en las auditorías es otro punto crítico (a menos que hubiera un requisito legal para llevar a cabo las medidas encontradas). Con frecuencia, las auditorías obligatorias son acompañadas de medidas tales como los subsidios a las auditorías o para todas (o algunas) inversiones⁹⁴; medidas de formación y seminarios para los auditores y el personal de las empresas (tanto administrativo y técnico). También fueron consideradas medidas para acompañar las auditorías con el desarrollo de un mercado de empresas de servicios energéticos (por ejemplo, en Taiwán), pero no fueron tomadas sistemáticamente. En Costa de Marfil se creó un Fondo de Eficiencia Energética con el objetivo de apoyar la realización de las medidas propuestas por las auditorías (que sin embargo, no son obligatorias).

Las auditorías energéticas y la realización de medidas posteriores llevaron a un ahorro de 5% a 10% para las empresas participantes. Igualmente importante es el cambio cultural que las auditorías tratan de iniciar en las empresas, haciendo que la eficiencia energética sea un objetivo normal en todos los niveles de la empresa. La experiencia en Australia muestra que una

⁹⁴ Por ejemplo, medidas que no son de carácter económico en las condiciones actuales, pero resultan razonables desde el punto de vista energético en el corto plazo.

"visión externa" en el uso de energía en una empresa, por parte de un auditor de energía, a menudo también aporta un valor adicional⁹⁵.

Con frecuencia, las agencias gubernamentales están involucradas en la administración del proceso, a través de una base de datos central sobre las auditorías realizadas. El principal obstáculo es la insuficiente respuesta de las administraciones a la información recopilada (retroalimentación respecto de la calidad de los informes y de los resultados a los consumidores), debido a falta de personal en los organismos públicos o agencias gubernamentales implicados.

En resumen, hay diversos enfoques también en el instrumento de las auditorías obligatorias que van desde el más suave, enfoque australiano, basado en los procesos, a enfoques más reguladores, con requisitos más fuertes también en los resultados que deben alcanzarse como en la India, Taiwán o Bulgaria. Ambos métodos tienen características atractivas, y no son necesariamente excluyentes entre sí. El enfoque de "cambio cultural" en la actitud de las empresas hacia la eficiencia energética y auditorías energéticas es totalmente compatible (y necesario) para un enfoque más regulador, si bien pueden depender de la cultura de un país la cantidad de elementos que se introducen en el marco de las auditorías obligatorias. En cualquier caso, la calificación de los auditores, la empresa y el personal del gobierno, así como una combinación adecuada de medidas de acompañamiento incluyendo el desarrollo de un mercado de servicios energéticos, se presentan como aspectos importantes en la realización de las medidas encontradas en las auditorías.

Informar el consumo de energía

Algunos países han establecido regulaciones que requieren que determinados o grandes consumidores informen su consumo de energía, ya sea

⁹⁵ Australia considera en su Programa de Oportunidades de la Eficiencia Energética la introducción de la auditoría obligatoria como un "proceso cultural", con seis elementos clave para una evaluación completa de la eficiencia energética: liderazgo, gestión, calidad de los datos y análisis de las habilidades de una amplia gama de personas, toma de decisiones y comunicación de los resultados.

directamente con el gobierno o en su informe anual. Esta medida es vista como un incentivo a las empresas para supervisar de cerca su rendimiento energético. Se encuentran medidas de ese tipo en cerca de una cuarta parte de los países encuestados, y son más frecuentes en Europa y otros países de la OCDE que en las otras regiones (**Figura 3.15**). Esta medida se aplica principalmente en la industria y los edificios públicos; y existe para las emisiones de CO₂ de todos los grandes consumidores en la UE⁹⁶.

Administradores de energía

En el 20% de los países estudiados, existe una regulación que exige el nombramiento de un administrador de energía en las empresas de cierto tamaño. Esta medida se aplica generalmente a los grandes consumidores en la industria (13 países) y en el sector servicios (8 países) (por ejemplo, en Dinamarca para el sector público). En algunos países, las empresas de transporte también están incluidas (por ejemplo, Italia, Portugal y Rumania).

Planes de ahorro de energía

Algo menos del 20% de los países encuestados han establecido regulaciones para la preparación de planes de ahorro de energía para los consumidores, por lo general en la industria (20% en países OCDE y 15% para los no OCDE). Esta medida existe para varios sectores, incluyendo municipios en algunos países (Portugal, Italia, Polonia, Rumania, Rusia, Japón, Corea, Tailandia, Turquía, Argelia, Túnez e Irán⁹⁷).

Mantenimiento

El mantenimiento de equipos que consumen energía es otro campo importante de la regulación. La preocupación es que, sin un mantenimiento adecuado de estos equipos (por ejemplo, calderas y vehículos), su eficacia disminuye con el tiempo. El objetivo de la regulación es mantener el mayor tiempo posible la eficacia inicial del equipo.

⁹⁶ En la UE, esta medida es parte de la directiva de comercio de emisiones, que fija una cuota de emisiones a los grandes consumidores e impone a los participantes a informar sobre sus emisiones a la Comisión Europea.

⁹⁷ Ver Anexo 2.

Esta medida afecta principalmente a países de Europa. Con la nueva directiva sobre los edificios, el mantenimiento de calderas de calefacción es ahora obligatorio en todos los países de la UE. Esta medida existía desde antes en Dinamarca, Italia y Alemania. En algunos países (Italia, Rumania), las regulaciones sobre el mantenimiento existen también para el sector de transporte. Los controles técnicos obligatorios para los autos que existen en muchos países, pueden contribuir en cierta medida para ahorrar energía, de acuerdo a los elementos que deban ser controlados.

Instalación obligatoria de calentadores solares de agua

Incluso en mercados muy maduros, los sistemas solares de calentamiento de agua no se utilizan cada vez que son rentables. Las razones son bien conocidas: falta de confianza en las nuevas tecnologías, largos tiempos de retorno de la inversión, la preferencia por el ahorro inmediato, información insuficiente, falta de motivación y concienciación por parte de los tomadores de decisiones, los altos costos de transacción, los problemas con los propietarios/inquilinos, etc. En tales circunstancias, las regulaciones para el uso de calentadores solares, proporcionan una forma de ampliar la difusión.

Israel fue el primer país en hacer obligatorio en 1980 el uso de calentadores solares de agua, seguido recientemente por España (por primera vez en 1999 en la ciudad de Barcelona y en marzo de 2006 en el resto del país con un nuevo Código de Construcción)⁹⁸.

El resultado de las medidas regulatorias es un mercado mucho más amplio para las tecnología y, por lo tanto, ayudar a mejorar el rendimiento (fiabilidad/costo). Sin embargo, deben imponerse niveles mínimos de calidad para prevenir que la obligación de aprovechar la energía solar fomente el uso de equipos de bajo costo, pero ineficientes. Las normas y etiquetas de calidad pueden asegurar que tales requisitos mínimos se cumplen.

⁹⁸ En España, el nuevo Código de Construcción establece que en todos los edificios nuevos o renovados, el 60% de la demanda de agua caliente deben ser cumplidos con energía solar.

Regulación sobre normas de calidad

La calidad real o percibida de los sistemas es un factor importante o un obstáculo para ampliar la difusión de equipos eficientes, tales como calentadores de agua solares o CFL. Para la energía solar, por ejemplo, la baja calidad de los equipos e instalaciones, y la falta de mantenimiento adecuado son una clara barrera para el desarrollo de calentadores solares de agua. Al contrario, la alta calidad percibida de los productos de energía solar y las instalaciones pueden ser un elemento clave para la confianza del consumidor y un importante disparador para la difusión de calentamiento solar de agua (por ejemplo, en Austria). El tema de la calidad no se refiere solamente al fabricante (los colectores), sino también a la instalación (el equipo solar, incluyendo el respaldo) y, a menudo, a la red de postventa y mantenimiento.

El objetivo de las normas es garantizar o mejorar la calidad. Las normas técnicas se elaboran con referencia a un conjunto de especificaciones y para garantizar un determinado nivel de calidad. Además de las normas de producto, hay normas relativas a la instalación de los equipos. Por ejemplo, en Europa, el sistema de certificación "Keymark", desarrollado para los calentadores solares por los fabricantes europeos con ESTIF, ahora está reconocido y facilita el movimiento de productos entre los países y también la obtención de incentivos financieros⁹⁹. China tiene la intención de desarrollar sus propias normas técnicas nacionales, sobre la base de esta etiqueta. El acceso del consumidor a los subsidios o préstamos, muy a menudo, está condicionado a la certificación del producto o del contratista.

Además de las normas, también se han desarrollado enfoques contractuales especiales, encaminados a garantizar o mejorar la calidad de los sistemas solares de calentamiento de agua. Por ejemplo, el proyecto de "Garantía de Resultados Solares"¹⁰⁰, ha sido implementado en forma experimental en algunos países como Francia y España. Es aplicable a grandes instalaciones, y su objetivo es comprobar que el rendimiento real de un sistema se

corresponda con el rendimiento anunciado y compensar a los usuarios cuando no sea así. El riesgo relacionado con los malos resultados ya no es soportado por el usuario, sino por los fabricantes y los instaladores, que, por lo tanto, están fuertemente incentivados a suministrar equipos de alta calidad.

En cualquier caso, el establecimiento de normas no es suficiente. También es necesario asegurarse que estas normas se apliquen efectivamente. Sin instalaciones para certificación puede ser difícil o imposible, para la mayoría de los países, comprobar la conformidad de los productos importados con las normas nacionales. También puede ser imposible adaptar o fortalecer las normas nacionales, con el fin de seguir los desarrollos tecnológicos de punta. Una prueba nacional o regional y un centro de certificación que puedan verificar el cumplimiento de los productos comercializados con la legislación nacional (normas técnicas), son elementos clave para la implementación de políticas destinadas a promover electrodomésticos eficientes y calentadores de agua solares.

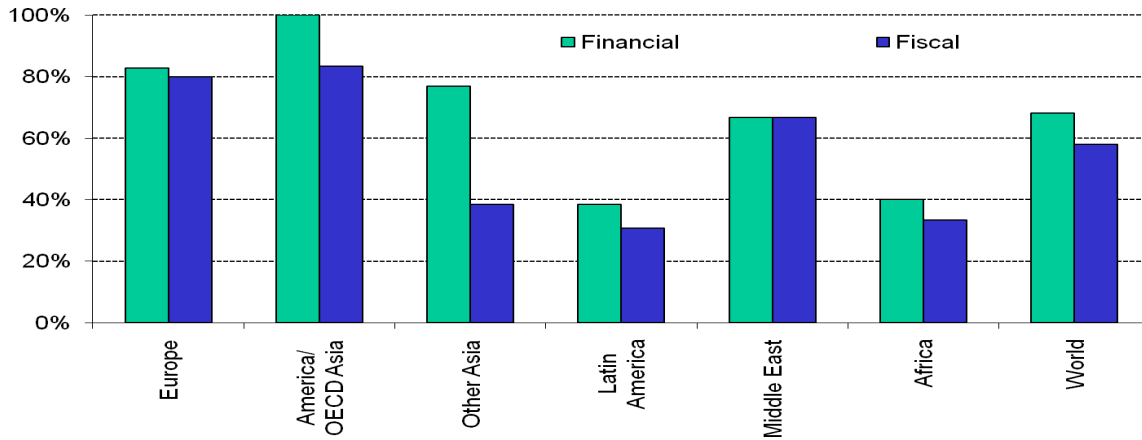
Incentivos Financieros y Fiscales

Los instrumentos económicos incluyen incentivos financieros para promover la eficiencia energética (por ejemplo, subvenciones para las auditorías energéticas o para inversión, créditos blandos) así como medidas fiscales. Los incentivos económicos apuntan a fomentar la inversión en equipos de eficiencia energética y los procesos mediante la reducción de los costos de inversión, ya sea directamente (incentivos económicos) o indirectamente (incentivos fiscales). Dos tercios de los países tienen medidas económicas (**Figura 3.16**). En todas las regiones, los incentivos financieros son más populares que las medidas fiscales, que se utilizan principalmente en los países de la OCDE. Los incentivos financieros y fiscales existen en más del 80% de los países de la OCDE.

⁹⁹ www.keymark.org

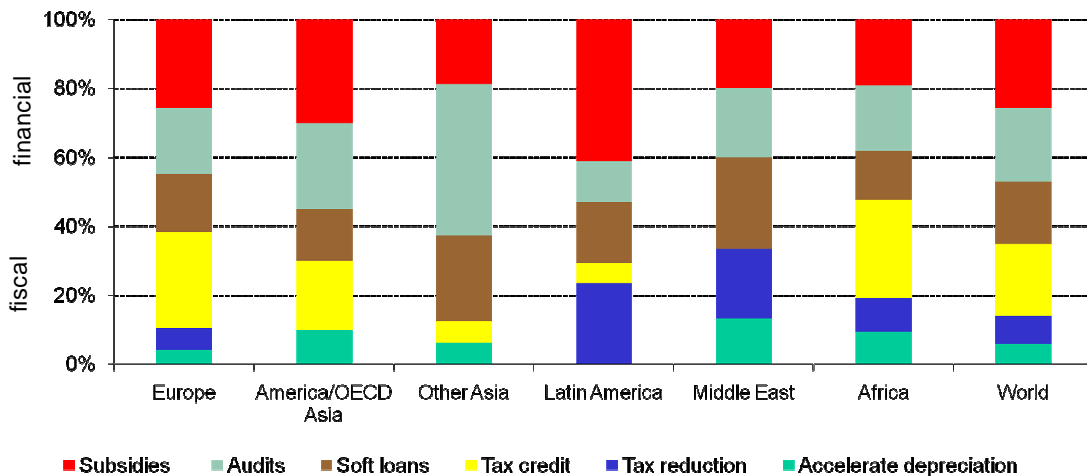
¹⁰⁰ http://www.tecsol.fr/st_uk/garant0-uk.htm

Figura 3.16: Países con incentivos económicos



Fuente: Encuesta WEC/ADEME

Figura 3.17: Países con incentivos económicos y fiscales, por tipo de incentivo



Fuente: Encuesta WEC/ADEME

Las subvenciones a la inversión representan aproximadamente una cuarta parte de todas las medidas económicas de los países encuestados, y hasta un 40% en América Latina (Figura 3.17). Los subsidios a las auditorías son la medida más popular en los países de Asia no OCDE.

Los incentivos económicos están cada vez más condicionados a la etiqueta de calidad como una forma de promover el uso de equipos de alta calidad. En términos prácticos, esto significa que los incentivos económicos sólo se conceden para el equipo que tiene una etiqueta de calidad

aprobada¹⁰¹. De la misma manera, estos incentivos pueden ser concedidos para fomentar el uso de contratistas calificados para la instalación¹⁰².

¹⁰¹ En Francia, por ejemplo, los créditos fiscales son aplicables a los equipos de calentamiento solar de agua que han sido premiados en CSTB o con certificación Solar Keymark. Del mismo modo, en la India sólo los colectores solares certificados por la Oficina de Normas del país son elegibles para préstamos de bajo interés.

¹⁰² Por ejemplo, en los Países Bajos, el importe de la subvención se determina por el rendimiento de la instalación.

Para ser eficaces, los incentivos financieros y fiscales deben combinarse con información pública y campañas de concientización para estimular el interés público en los equipos de eficiencia energética. Donde se introdujeron las regulaciones, puede que sean necesarios incentivos económicos o fiscales adicionales para garantizar que los costos iniciales (por lo menos durante las primeras etapas), no den lugar a incrementos en los costos de construcción y hagan más difícil el acceso a la vivienda propia para las familias de bajos ingresos.

Incentivos Económicos

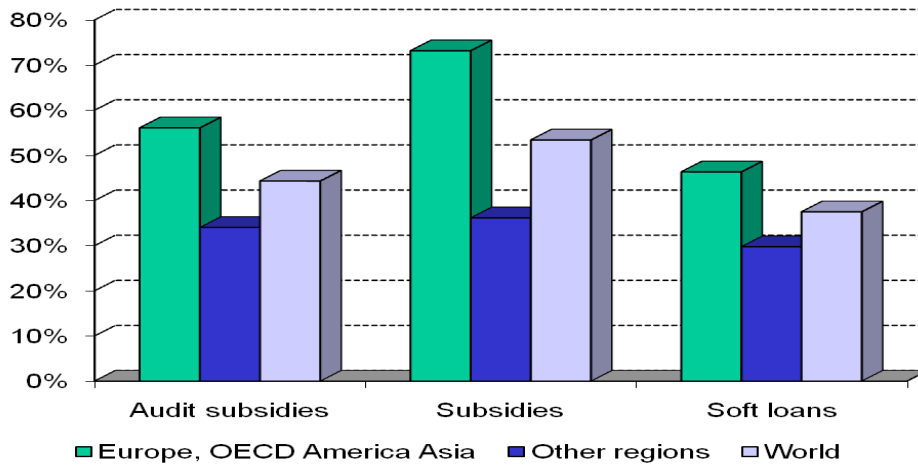
Los incentivos económicos se dividen en tres grandes categorías: subsidios a la inversión, subsidios para las auditorías y créditos blandos.

■ **Subvenciones a la inversión**

Las subvenciones a la inversión apuntan a reducir los costos de inversión para equipar a los edificios existentes, viviendas o

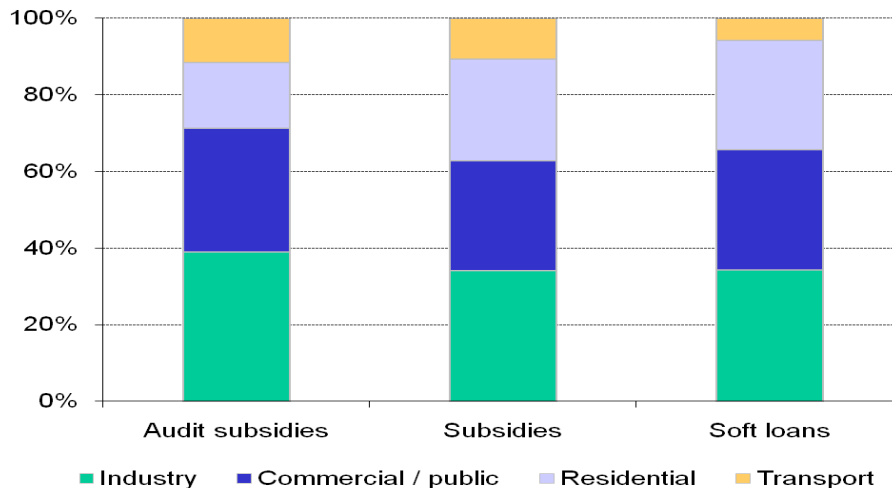
instalaciones industriales, y así acortar el tiempo de repago. También se utilizan para reducir el precio de los equipos eficientes que son más caros que el precio promedio del mercado (por ejemplo, CFL, motores eficientes, calderas, calentadores solares de agua). Las subvenciones procedentes del presupuesto público sólo deben aplicarse a las acciones o los equipos que son rentables desde el punto de vista colectivo, pero que, de otro modo, no se llevarían a cabo o no serían comprados por los consumidores. Las subvenciones se pueden definir como una cantidad fija, como un porcentaje de la inversión (con un límite), o como una suma proporcional a la cantidad de energía ahorrada. Las subvenciones también se pueden dar a los fabricantes de equipos para fomentar la comercialización y desarrollo de equipos de eficiencia energética, para mejorar la calidad y el costo de producción. En algunos casos el enfoque del fabricante puede llevar a mejores resultados.

Figura 3.18: Incentivos financieros por tipo



Fuente: Encuesta WEC/ADEME

Figura 3.19: Incentivos financieros por sector



Fuente: Encuesta WEC/ADEME

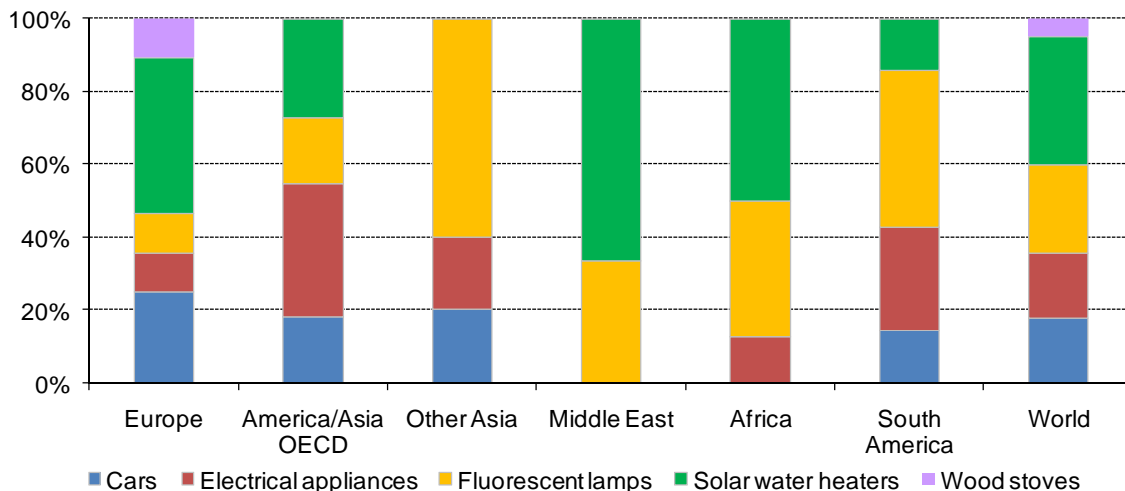
Esta medida es especialmente popular en países de la OCDE, donde más del 70% de los países estudiados tienen regímenes de subvenciones frente al 35% para las otras regiones (Figura 3.18).

Según la encuesta, aproximadamente 2/3 de los incentivos financieros se dan en la industria y los servicios (40% son para la industria). Los subsidios para auditorías están distribuidos más frecuentemente en la industria (un tercio) y los edificios

públicos/comerciales (un tercio), que en los edificios de viviendas (20%) (Figura 3.19).

Las subvenciones a la inversión están dirigidas casi por igual en la industria (un tercio), en los edificios públicos/comerciales (30%) edificios de viviendas (apenas por debajo de 30%) y el resto (10%) va a transporte. Los créditos blandos se distribuyen casi en partes iguales entre la industria, los edificios de viviendas y los edificios comerciales/públicos.

Figura 3.20: Subsidios por tipo de equipo



Fuente: Encuesta WEC/ADEME

A nivel mundial, alrededor de un tercio de los subsidios a los equipos de eficiencia energética se destinan a los calentadores de agua solares y el 25% a CFL. En los países de la OCDE y de Asia, más del 20% de los subsidios también conciernen a las inversiones en nuevos autos eficiente y con bajos niveles de emisiones (limpios). **(Figura 3.20).** En Medio Oriente y África todos los países que tienen sistemas de subvención se han centrado en las CFL y los calentadores de agua solares.

Los subsidios no están exentos de un cierto número de inconvenientes, siendo el principal el costo para el presupuesto público si los incentivos financieros afectan a un gran volumen de equipos o inversiones durante un largo período de tiempo. Por esta razón, los incentivos económicos están cada vez más ligados a fondos de la energía o medio ambiente con mecanismos de financiamiento que tienden a diversificar las fuentes en lugar de provenir solamente del presupuesto público: financiación de las instituciones financieras internacionales, impuestos especiales, o del sistema bancario.

La evaluación *ex-post* de los programas de subvenciones mostró varios inconvenientes:

- Los esquemas de subvenciones frecuentemente atraen a consumidores que hubieran llevado a cabo las inversiones incluso sin el incentivo, los llamados "free riders" (por ejemplo, hogares de altos ingresos o las industrias intensivas en energía).
- Los consumidores que podrían utilizar los subsidios y fueron el objetivo del plan (pequeñas y medianas industrias, y hogares de bajos ingresos), no los aprovechan porque no tenían conocimiento de su existencia. Esto demuestra los desafíos de informar a un gran número de consumidores de forma adecuada sobre la existencia de los incentivos.
- Los procedimientos para las aplicaciones de subvenciones a menudo fueron demasiado burocráticos (formularios complejos de completar y largas demoras en la obtención de la aprobación) y costosos (altos costos de transacción), especialmente en

comparación con los incentivos fiscales (el personal necesario para procesar los formularios).

- Por último, los planes de subsidio pueden tener un impacto negativo en el mercado, llevando a un aumento en el costo del equipo si los fabricantes o contratistas elevan sus precios en anticipación de los descuentos que se le concederán a los compradores; y en la difusión de los equipos con una mala calidad a menos que los subsidios estén ligados a los estándares de calidad¹⁰³.

Estos inconvenientes no impiden el uso de subsidios, sino que conducen a una utilización más cuidadosa, teniendo en cuenta su eficacia real. Ahora las subvenciones están mejor dirigidas, para limitar el número de beneficiarios (por ejemplo, hogares de bajos ingresos¹⁰⁴ e inquilinos). También están restringidas a ciertos tipos de inversiones (de una lista selecta de equipos), con un tiempo de repago largo, pero grandes ganancias de eficiencia (energías renovables, cogeneración), o a tecnologías innovadoras (inversiones demostrativas o ejemplares)¹⁰⁵. Los subsidios son vistos cada vez más como una medida temporal para movilizar a los consumidores a fin de que estén preparados para las nuevas regulaciones, o para promover tecnologías de eficiencia energética mediante la creación de un mercado mayor que de lo contrario no existiría; con el objetivo de una reducción de costos de las tecnologías de eficiencia energética subsidiadas.

La experiencia de varios países (por ejemplo, Túnez y Taiwán), con subsidios para los calentadores solares muestra que si las subvenciones se suspenden antes de tiempo, es muy posible que las ventas caigan en picada en un mercado que no es lo suficientemente maduro. Sin embargo,

¹⁰³ Las subvenciones también se utilizan para promover la calidad si se les concede la condición de que el equipo o los contratistas cumplan con criterios de calidad.

¹⁰⁴ El Reino Unido ha tenido durante varios años un programa dirigido a familias de bajos ingresos (ver 3.8).

¹⁰⁵ El enfoque utilizado en Tailandia es innovador, ya que la selección no se basa en una lista de equipos sino en un criterio de costo-efectividad (las subvenciones se aplican a las inversiones que tienen una tasa interna de retorno superior al 9%).

una vez que se alcanza la masa crítica los incentivos económicos pueden ser reducidos e interrumpidos, e incluso sin ralentizar la dinámica de difusión (Grecia)¹⁰⁶.

Para limitar estos inconvenientes, en primer lugar, es necesario evitar cambiar demasiado a menudo y de manera inconsistente los planes de subvenciones. Los subsidios también podrían reducirse progresivamente a medida que se desarrolle el mercado, a fin de que los actores puedan anticipar su suspensión.

■ Subsidios para auditorías

El objetivo de subvencionar las auditorías es hacerlas más atractivas y solicitadas por los consumidores, cuando no son obligatorias. El subsidio es una cantidad fija o un porcentaje del costo de la auditoría (por ejemplo, 30%). Alrededor del 40% de los países encuestados subsidian auditorías (55% en Europa/OCDE América-Asia). Casi el 40% de los subsidios a las auditorías se dan a la industria, el 30% de los edificios comerciales y públicos, y 20% en los edificios residenciales (**Figura 3.19**).

■ Créditos blandos

El fácil acceso al crédito con condiciones adecuadas para la financiación de la inversión inicial es una medida fundamental para superar la barrera del costo inicial. Lo más común es la de ofrecer préstamos en condiciones favorables, es decir, a tasas de interés subsidiadas (inferior a la tasa de mercado) a los consumidores que invierten en tecnologías y equipos de eficiencia energética¹⁰⁷. Los créditos blandos tienen la ventaja de ser fácilmente implementados por las instituciones bancarias.

En el caso de los países en desarrollo, las familias encuentran barreras adicionales para poder acceder al crédito: la baja bancarización de los hogares, lo cual es probable que excluya a una gran proporción de los hogares para obtener un préstamo bancario para financiar inversiones en

eficiencia energética; el alto costo de la distribución del crédito debido a la naturaleza difusa de la demanda y la baja cantidad de préstamos, lo cual desalienta a los bancos a enfocarse en este mercado; y finalmente las elevadas tasas de interés como resultado de los altos costos de transacción.

Con frecuencia se utilizan varias medidas para superar esas limitaciones, tales como el establecimiento de líneas de crédito específicas con la ayuda de donantes y sistemas de garantía de crédito por parte del Estado (para alentar a los bancos a ser más activos en el financiamiento de dichas operaciones y tomar más riesgos).

Los créditos blandos son menos populares que los subsidios, como se muestra en la encuesta (**Figura 3.18**)¹⁰⁸. Casi el 40% de todos los países encuestados tenían estos planes (el 50% de ellos son países europeos y de la OCDE). Los préstamos en condiciones favorables son usados casi por igual en la industria, los servicios y los hogares. Otra manera de abordar la barrera del costo inicial es el desarrollo de la financiación por terceros, en donde la parte que paga por los equipos es generalmente una ESCOs (empresa de servicios de energía), que reembolsa el dinero por los ahorros logrados.

■ Los incentivos fiscales

Los incentivos fiscales incluyen en primer lugar, medidas para reducir el impuesto anual sobre la renta que pagan los consumidores que invierten en eficiencia energética: comprende la depreciación acelerada (industria, sector comercial), créditos fiscales y deducciones de impuestos (hogares)¹⁰⁹. Otra forma de incentivo fiscal es reducir el impuesto a pagar en la compra de equipos de eficiencia energética (IVA, derechos de importación o de compra de vehículos); o cuando se desea invertir para mejorar la eficiencia energética en los edificios (reducción de la tasa del IVA en el costo de mano de obra). También incluyen la reducción de impuestos para el uso de vehículos eficientes

¹⁰⁶ Grecia, Israel, Japón y China han tenido éxito en lograr que la tecnología solar para calentamiento de agua compita con los sistemas convencionales de calefacción de agua, sin incentivos.

¹⁰⁷ En España y Túnez, la posibilidad de obtener préstamos a bajo interés ha facilitado enormemente la aplicación de la legislación sobre instalaciones solares. En Francia existen bajo condiciones especiales préstamos a interés cero.

¹⁰⁸ Esto es especialmente cierto en los países de la OCDE, donde las tasas de mercado son muy bajas.

¹⁰⁹ Se pueden deducir las inversiones para adquirir equipos del impuesto sobre la renta.

(impuesto de matriculación anual)¹¹⁰. Los créditos fiscales y la depreciación acelerada son considerados mejor que los subsidios, ya que es menos costoso para el presupuesto del Estado; y pueden funcionar bien si la tasa de recaudación de impuestos es lo suficientemente alta. Por lo general tienen un bajo rendimiento en una economía en recesión o en transición; están mejor adaptados en los países desarrollados. Sin embargo, a diferencia de los subsidios, los créditos fiscales no bajan la barrera del pago inicial por adelantado, y por lo tanto, no ayudan a familias de bajos ingresos¹¹¹.

Los créditos fiscales sólo existen en una cuarta parte de los países de la OCDE: se aplican tanto a los equipos¹¹² seleccionados para la adaptación o en la construcción de edificios.

La depreciación acelerada se utiliza principalmente en la industria y abarca a menos del 10% de los países.

La reducción de impuestos para la inversión en equipos o inversiones referidas a la eficiencia energética existen en alrededor de dos tercios de los países de la OCDE (**Figura 3.21**): se aplica a los equipos¹¹³ como a la adaptación en la construcción de edificios.

La reducción en el IVA y en el impuesto a la importación de equipos de eficiencia energética (como CFL, motores eficientes) se utiliza sobre todo en las economías emergentes y en desarrollo en Asia, África y Medio Oriente¹¹⁴. La lámpara fluorescente compacta es el equipo más común al que se

aplica esta medida fuera de la OCDE, seguida de calentadores solares de agua (por ejemplo, Túnez, Jordania, Siria, Colombia).

La reducción en el impuesto sobre la compra y/o de matriculación anual se ha introducido en varios países europeos para los vehículos eficientes (por lo general vinculados a las emisiones de CO₂, y por lo tanto indirectamente a su eficiencia energética): el objetivo es dar incentivos a los consumidores a comprar más automóviles eficientes¹¹⁵. En Francia, hay un sistema combinado de impuestos para los vehículos ineficientes con altas emisiones de CO₂, y subsidios a los vehículos eficientes / de bajas emisiones¹¹⁶. Cuando la eficiencia energética / emisiones de CO₂ sea tenida en cuenta para el impuesto de matriculación anual, los consumidores lo considerarán al comprar un auto nuevo o usado¹¹⁷.

En varios países europeos existen las concesiones del IVA sobre los costos laborales, para reducir los costos de inversión en la renovación de edificios.

Otra forma innovadora de promover la inversión en eficiencia energética y la reducción de CO₂ son desgravaciones fiscales para las empresas que asuman compromisos concretos para mejorar la eficiencia energética y reducción de CO₂, y cumplan su objetivo (Dinamarca o el Reino Unido).

¹¹⁰ Los peajes también se consideran como una medida fiscal con efecto sobre el consumo de energía, aunque su objetivo principal es reducir la congestión y la contaminación. Varias ciudades han puesto en marcha estos planes: Singapur, pionera desde 1975. Noruega (Oslo, Trondheim y Bergen), Londres en 2003 y Estocolmo en 2006.

¹¹¹ Como tales, son a veces considerados no socialmente equitativos.

¹¹² Muchos países han implementado esquemas de crédito fiscal para calentadores de agua solares. Equipos con doble cristal, aunque resultan más costosos, son seleccionados por consumidores debido a sus múltiples beneficios (nivel de confort, ruido).

¹¹³ Muchos países tienen planes de implementar esquemas de crédito fiscal para calentadores de agua solares.

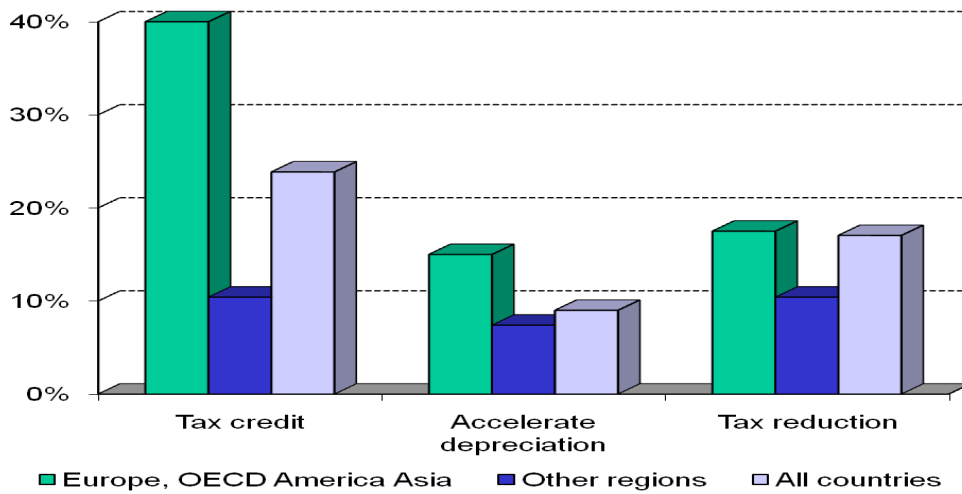
¹¹⁴ Varios países europeos han reducido sus tipos de IVA en equipos de energía solar (por ejemplo, España y Austria, donde los equipos de energía solar están exentos de IVA).

¹¹⁵ Austria (desde 1992), Dinamarca (desde 2000), Noruega (desde 1996), el Reino Unido para vehículos de empresas (desde 2002), Francia para autos de gran consumo (desde 2006) y los Países Bajos (desde 2006).

¹¹⁶ Plan denominado "malus bonus", los ingresos de los impuestos son utilizados para los subsidios.

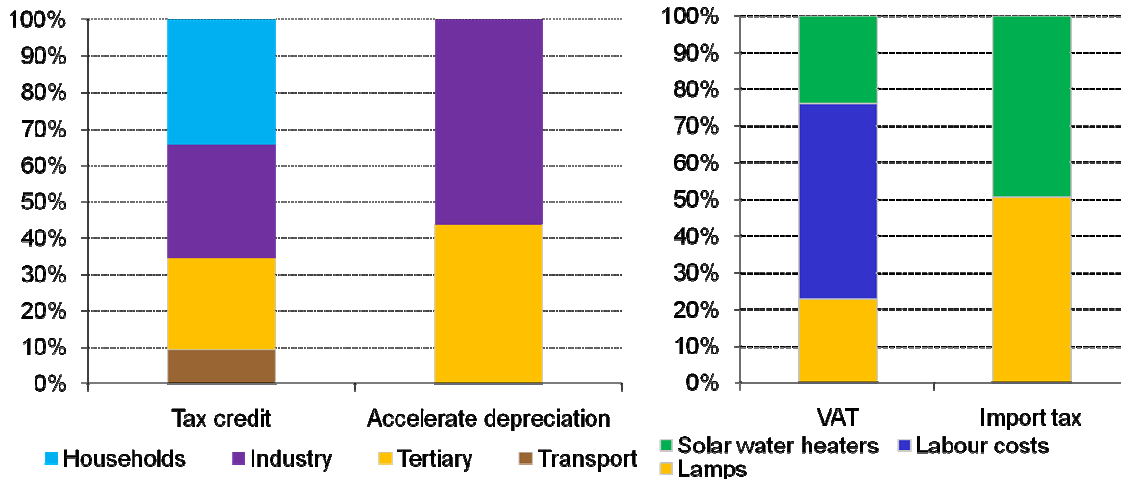
¹¹⁷ Este es el caso, por ejemplo, en Dinamarca (desde 1999), Alemania (desde 1997), el Reino Unido (desde 2001), Francia (desde 2006; para vehículos de empresas), y Suecia. Antes, el impuesto se basaba generalmente en la potencia del auto.

Figura 3.21: Países con incentivos fiscales



Fuente: Encuesta WEC

Figura 3.22: Los créditos fiscales por sector y tipo de equipo



Fuente: Encuesta WEC

Ahorro de Energía Obligatorio¹¹⁸

El ahorro de energía obligatorio es una medida reciente e innovadora, en la que las empresas de energía (proveedor, vendedor o distribuidor) tienen la obligación legal de promover y estimular la inversión que permitirá ahorrar energía en las instalaciones de sus clientes o los hogares.

¹¹⁸ Esta sección se basa en un informe preparado para el proyecto por Eoin Lees. El informe está disponible en el sitio Web del WEC: "Experiencia en Europa y América del Sur de los certificados blancos", ADEME, 2010. Incluye el estudio de los casos en cuatro países (Brasil, Francia, Italia y Reino Unido).

Cuando esta obligación puede complementarse incluyendo la compra o venta de los ahorros de energía como créditos para cumplir la obligación, esto se denomina Certificados Blancos.

En algunos aspectos, las obligaciones de ahorro de energía son similares a la antigua Gestión de la Demanda (DSM), en la que hay una obligación de las empresas de energía para llevar a cabo actividades de eficiencia energética con sus clientes. Sin embargo, en comparación con muchos de los programas de DSM de la década de 1990, las obligaciones se piensan centrándose en los resultados (objetivos de ahorro de energía), en lugar del dinero que

se gasta, y ha desarrollado un sistema de seguimiento y verificación mucho más económico.

Ahorros de Energía obligatorios existentes en Europa y América del Sur

En la actualidad, seis países tienen ahorros de energía obligatorios activos y significativos en las empresas de energía: Bélgica (región de Flandes), Francia, Italia, Reino Unido, Dinamarca (en Europa); y Brasil. Lo ahorros de energía obligatorios serán impuestos a los proveedores de energía en Polonia en 2010¹¹⁹, y otras actividades similares están siendo consideradas en los Países Bajos.

El enfoque de los ahorros de energía obligatorios en las empresas de energía se ha desarrollado de manera muy diferente, con variación de las partes obligadas al ahorro de energía en la industria de la energía, y una amplia variedad en los sectores de uso final donde se aplican los ahorros de energía obligatorio (**cuadro 3.2**). Sin embargo, estas obligaciones han demostrado ser extremadamente flexibles y ser capaces de trabajar tanto con empresas monopólicas tradicionales, como en un mercado plenamente desregulado.

La **Tabla 3.3** proporciona algunos detalles de la naturaleza de los objetivos, tamaño y otros parámetros clave de los ahorros de energía obligatorios en cuatro países. Esta revisión de los ahorros de energía obligatorios en Europa se centrará en las cuatro experiencias más importantes que han estado en marcha desde hace algún tiempo y que son de cierta importancia: Bélgica, Francia, Italia y Reino Unido.

Hay un enfoque alternativo, que utiliza en las compañías de energía simplemente como una forma de recaudar fondos para el Gobierno. Este enfoque ha sido adoptado en España y Portugal. En España, un impuesto equivalente al 1,5% de las facturas de combustible se eleva sobre la las empresas distribuidoras de gas y electricidad, para proporcionar una "bolsa de dinero", a los que se añaden fondos del

Gobierno central y los fondos europeos de desarrollo regional. En Uruguay, el Gobierno también ha adaptado un esquema similar con un objetivo de ahorro anual de energía y la creación de una organización, FUDAEE, para gestionar un mecanismo de Certificado de Eficiencia Energética. Una fuente clave de financiamiento para FUDAEE provendrá de un impuesto del 0,13% del total de las ventas de energía de los proveedores de energía.

¹¹⁹ En Polonia, los certificados blancos también son incluidos en la oferta. Sin embargo, se propone que el 70% de los ahorros deben provenir del sector de uso final, con el resto dividido igualmente entre la generación, transmisión y distribución.

Tabla 3.2: Países con importantes obligaciones de ahorro de energía

País	Empresa Obligada	Consumidores Seleccionados	Objetivo fijado por	Administrador
Bélgica – Flandes	Distribuidores de Energía	Energía residencial, y no el servicio y la industria intensiva	Gobierno de Flandes	Gobierno de Flandes
Brasil	Proveedores de electricidad/ distribuidores	Todo excepto el transporte	Gobierno	Regulador (ANEEL)
Dinamarca ¹²⁰	Distribuidores de electricidad, gas & petróleo ¹²¹	Todo excepto el transporte	Gobierno	Autoridad Danesa de Energía
Francia	Todos los proveedores de energía	Todo el transporte incluido, excepto ETS de la UE	Gobierno	Gobierno
Italia	Distribuidores de electricidad y gas	Incluido todo el transporte	Gobierno	Regulador (AEEG)
Reino Unido	Proveedores de electricidad y gas	Residencial solamente	Gobierno	Regulador (Ofgem)

Tabla 3.3: Detalle de países con importantes obligaciones de ahorro de energía

País	Tipo de Objetivo	Objetivo	Tasa de descuento	Costo estimado (€/año)	Penalidad por incumplimiento	Comercio
Bélgica – Flandes	Energía Final	0,58 TWh/año	no	25,8	10 €/MWh + multa	No
Brasil	Gasto anual	0,5% ingresos por electricidad	No	120		No
Dinamarca	Energía Final	0,82 TWh/año	No	25		Entre distribuidores
Francia	Ciclo de vida de Energía Final	54 TWh/3 años	4%	180		Si
Italia	Energía Final Acumulada	24,7 TWh/año en 2009	No	196	Relacionada con el incumplimiento	Si
Reino Unido	Ciclo de vida de Energía Final		No	900	Relacionada con el incumplimiento	Entre proveedores

¹²⁰ Dinamarca puso en marcha un programa de expansión que en 2010 crecerá un 83% respecto del tamaño actual de la obligación, y se espera que produzca un ahorro energético anual equivalente al 1,2% del consumo danés actual. Hay muchos más jugadores obligados (más de 200) que en el Reino Unido, Italia y Francia (donde aproximadamente hay 2.500 empresas obligadas, pero alrededor del 80% de las obligaciones recae en EDF y GDF Suez).

¹²¹ La obligación legal es sólo para los distribuidores de calor, electricidad, gas y petróleo; y es un acuerdo voluntario con el sector en su conjunto.

3.7 La experiencia de cinco países de la UE y Brasil

Aunque hay muchas diferencias en la forma en que se establecen los objetivos (como también en el objetivo mismo) y en los sectores consumidores de energía abarcados; también hay muchas similitudes. A continuación se analiza la experiencia común hasta la fecha en cuatro países europeos. Sin embargo, los programas varían considerablemente en su naturaleza, en la cantidad de tiempo que han estado funcionando y el grado de evaluación independiente que han tenido (lo cual está disponible públicamente). En consecuencia, no es posible cubrir todos los aspectos de la misma manera.

El tamaño de la meta, los sectores finales a los que se aplica, y otras cuestiones varían de país en país. Sin embargo, los principios fundamentales son que el Gobierno (o Ente Regulador) impone una obligación a una empresa de energía, y que se establece un proceso de verificación y seguimiento para garantizar que las medidas de ahorro energético logren los objetivos.

La mayoría de los países tienen sanciones para aquellas empresas de energía que no

cumplan con sus obligaciones de ahorro de energía. En la práctica, no se han aplicado dichas sanciones, ya que todas las empresas de energía han cumplido con sus objetivos de ahorro.

■ Objetivo y tamaño del sector

Por lo general, el tamaño del objetivo y los sectores que se abarcarán son decididos por el Gobierno en lugar del regulador de la industria de la energía, aunque a menudo, el regulador es el órgano designado para supervisar y verificar el proceso de ahorro. Parece apropiado que los Gobiernos Nacionales decidan el tamaño del ahorro obligatorio, porque dichos ahorros de energía están vinculados a problemas ambientales y tienen una importante dimensión social. No es fácil para un regulador no elegido hacer juicios que no se basen exclusivamente en motivos económicos; y que pueden tener un impacto significativo en las facturas de energía en el corto plazo. Los objetivos se establecen en relación con el volumen de electricidad o gas suministrado o distribuido. En el sector residencial, a menudo se utiliza como parámetro el número de clientes, en lugar de los volúmenes de electricidad.

Tabla 3.4: Distribución de ahorro de energía por sector de uso final en las obligaciones de ahorro (2008)

	Residencial	Comercial	Industrial	Transporte	Otros
Bélgica (Flandes) 2008	58%	42%	n/a	n/a	
Brasil 1998-2003	22%	9%	14%	0	55% iluminación pública;
Dinamarca 2008	42%	50% comercio y la industria		n/a	8% sector público
Italia 2005-2008	83%	0%		10%	6% iluminación pública; 3% CHP
Francia 2006-2009	86.7%	4.3 %	7.4 %	0.4 %	1.3% (calefacción de distrito)
Reino Unido 2005-2008	100%	n/a	n/a	n/a	n/a

Existe una variación considerable en los sectores de uso final cubiertos por los Certificados Blancos. En la práctica, como se muestra en la **Tabla 3.4**, la mayor parte de las actividades se han centrado en el sector residencial. En Brasil, el foco en el alumbrado público fue por una variedad de razones comerciales, pero desde 2005 se le solicitó a las empresas eléctricas que gastaran al menos el 50% de sus fondos en los hogares de bajos ingresos y, por lo tanto, ahora Brasil se ajusta a este patrón.

Para aquellos países donde existe libertad de elección entre los sectores de uso final para lograr sus objetivos, sólo Dinamarca tiene una actividad importante fuera del sector residencial (42%).

Los ahorros de energía obligatorios son más adecuados en los sectores de uso final para los cuales las opciones del comercio de emisiones es poco probable en un futuro visible, es decir, usos finales que impliquen a los clientes residenciales y pequeñas empresas.

El costo varía considerablemente, pero incluso en el Reino Unido es actualmente menos del 4% de las facturas de energía de los hogares¹²² (**Tabla 3.5**).

La mayor parte de los ahorros de energía obligatorios permite, por ejemplo, trasladar un exceso de ahorro de un período al siguiente. Esto tiene importantes beneficios no sólo para la empresa de energía, sino también para las industrias de la eficiencia energética¹²³.

En Flandes y en el Reino Unido, las compañías de energía están obligadas a asegurarse de que hay un ahorro en los hogares de bajos ingresos¹²⁴. Esto se logra mediante la delimitación de una fracción de

¹²² Para las actividades de DSM en EE.UU., hay un valor similar de los costos. En Vermont alcanza el 5% del valor final de las cuentas, y se utiliza para apoyar la eficiencia energética.

¹²³ En el Reino Unido en 2000, cuando hubo una transición y antes de que el arrastre de ahorro fuera permitido, los proveedores de energía lograron sus objetivos en forma temprana y la industria de aislamiento sufrió una caída de casi el 25% de la actividad hasta que la nueva obligación comenzó.

¹²⁴ Una medida similar se ha introducido en Francia.

la meta de ahorro de energía, el cual tiene que ser cumplido por estos hogares.

■ Interacción con otros mecanismos de políticas

Inevitablemente, los Gobiernos Nacionales tienen una serie de políticas destinadas a mejorar la eficiencia energética en todos los sectores de uso final. Puede haber complicaciones en la interacción entre las políticas que son requeridas por la legislación o están subvencionados por el Gobierno central, y las obligaciones de las empresas de energía.

En otras palabras, ¿hay complementariedad real (en el caso de la legislación vigente que requiera normas mínimas de eficiencia energética) o subsidios dobles para las medidas del Gobierno y las empresas de energía?

En todos los países se han tratado estos temas desde un enfoque pragmático. Por ejemplo, en el Reino Unido sólo las medidas de eficiencia energética que producen un desempeño por encima del requerido por la legislación (por ejemplo, en construcciones nuevas o en reformas importantes, o en las normas mínimas de la UE para aparatos) son acreditados como ahorros energéticos, y sólo para la parte que está por encima de las exigencias reglamentarias. Varios países han ido más lejos en el campo de los aparatos, permitiéndose sólo un ahorro de energía de un aparato eficiente o caldera de calefacción, que esté muy por encima del promedio del mercado de dichos productos (por ejemplo, en diversos países de la UE ahora sólo pueden acreditar el ahorro de energía de la instalación de heladeras o congeladores con una etiqueta energética A + o A ++).

En el mismo sentido, los países rechazan la fracción de ahorro que es compatible con cualquier otra financiación del Gobierno central. Sin embargo, en Italia y Francia, ciertas medidas de eficiencia energética se pueden compensar contra el impuesto sobre la renta, y a la vez ser elegibles para el apoyo por subsidios a la energía, a través de los Certificados Blancos. Del mismo modo, en Brasil antes de 2005, una de las razones por las que el programa de alumbrado público se hizo tan popular con las empresas de distribución es que había

una campaña de Procel y Eletrobrás para financiar el 75% de la inversión de nuevos sistemas de alumbrado público a tasas de interés muy bajas. El 25% restante podría ser financiado a través de una obligación para la distribución, pero el costo total de la inversión se podía contar para el cumplimiento de la obligación de cable de carga del 1%.

■ La naturaleza de la meta

Hay una amplia variación en la naturaleza de la meta establecida. Por supuesto, hay razones locales de por qué se podría dar esto, pero quizás valga la pena recorrer a través de algunas de las consideraciones clave.

En la UE, los créditos para ahorro de energía se basan en el ahorro en los usos finales. Para los países preocupados por la reducción de sus importaciones de energía, es común utilizar la energía primaria (que se suele tomar como 2,5 veces la energía final de la electricidad producida con otros combustibles fósiles, equivalentes a los de la energía entregada). Para los países que están preocupados por la reducción de sus emisiones de CO₂ (como el Reino Unido) los ahorros de energía fueron ponderados por el contenido de carbono del combustible ahorrado y desde el año 2008 el objetivo es el ahorro de emisiones de CO₂ de forma explícita. En Brasil, el objetivo es el gasto anual, y cada empresa distribuidora presenta propuestas a ANEEL con las estimaciones previstas de ahorro de energía.

En términos de por cuánto tiempo deben ser acreditados los ahorros de energía, los dos extremos son simplemente acreditar el ahorro de energía anual y la otra es para acreditar el ahorro de energía de por vida¹²⁵.

¹²⁵ En Italia, el ahorro de energía se cuenta para el período de la obligación (por ejemplo durante cinco años) a excepción de medidas para construcciones industriales donde el ahorro se cuentan por ocho años. Esto es para hacer frente a las críticas de que por sólo contar el ahorro de energía anual, las medidas de mayor duración son discriminadas. Por ejemplo, para dos medidas con el mismo costo y ahorro anual de energía, con una duración respectivamente de 5 y 20 años, no habría ninguna diferencia con un objetivo de ahorro anual, a pesar de que los ahorros para la medida de mayor duración serían cuatro veces más grandes.

El otro tema de debate es si el ahorro de energía debe ser descontado a través del tiempo para reflejar el valor tiempo del dinero, como es común en las evaluaciones financieras normales. Las tasas de descuento han variado entre 8% y actualmente están en 3,5% o 4% (según el proyecto). La pregunta clave es si esto se hace por razones económicas o ambientales. Si es por razones económicas, entonces el uso de tasas de descuento apenas se ajusta a las opciones de la norma de evaluación de energía. Sin embargo, si se hace por razones de cambio climático, quizás no sea tan claro que es apropiado descontar el ahorro de energía y por lo tanto, el ahorro de emisiones de CO₂ con una tasa de descuento alta¹²⁶.

■ Definición de las medidas subvencionables

Una vez más, las medidas subvencionables son generalmente definidas de antemano por la autoridad de control y verificación. Esto significa que se trata de las únicas medidas que han sido probadas de forma independiente, y que se utilizan para ahorrar energía. En cierto sentido, esto es claramente una buena medida de resguardo para los consumidores, pero se ha dicho que se puede desalentar la incorporación de tecnología innovadora. Para contrarrestar esto, Italia, Francia y el Reino Unido tienen la opción de permitir a los proveedores de energía incorporar tecnología innovadora y controlar el ahorro de energía resultante, cuya subvención puede ser reclamada posteriormente.

Esta opción rara vez ha sido utilizada fuera del sector industrial y por ello, el Reino Unido introdujo una innovación normativa específica destinada a fomentar las nuevas tecnologías¹²⁷.

¹²⁶ El cambio climático se debe a la concentración de CO₂ en la atmósfera superior. Por lo tanto, es la cantidad total de carbono ahorrado, en lugar de los ahorros anuales de carbono, la medida más importante.

¹²⁷ La empresa de energía puede llevar a cabo una acción de demostración, que se espera que logre una reducción de las emisiones de CO₂ razonable. Los costos totales se traducen en un ahorro de CO₂ basada en la mejor estimación del Gobierno de salvar una tonelada de CO₂ y este ahorro se acredita a la empresa de energía, independientemente del resultado del proyecto de demostración. Si la demostración es correcta, entonces los valores obtenidos en la demostración se usarán como base para cualquier

repetición posterior de las medidas de ahorro energético por parte de la empresa de energía.

Tabla 3.5: Medidas utilizadas para ahorrar energía en el sector residencial

Medida	Brasil	Flandes	Dinamarca	Francia	Italia	Reino Unido
Aparatos: Frío	OO		OO		OO	OO
Decodificadores						O
Equipos de modo espera			OO			OO
Humedad					O	OO
Cogeneración					OO	O
Lámparas fluorescentes compactas	OO	OO	OO	O	OO	OO
Calderas de condensación		OO	OO	O	O	OO ¹
Conmutación de combustible			O		OO	OO
Vidrios aislantes		OO	O	OO	O	O
Control de calefacción		OO	OO	O	O	OO
Bombas de calor		O	O	OO	O	O
Aislamiento: Techo		OO	O	OO		OO
Prueba de filtración			O			O
Tanque de agua caliente			O			O
Pared				O		OO
Regaderas de bajo flujo		OO			OO	
Canillas de bajo flujo (grifos)					OO	
Medidores inteligentes			O			O ¹
Paneles FV					O	O
Calentamiento solar de agua	O	OO	O	O	OO	O

OO ampliamente utilizado; O utilizado

A la fecha, la mayor parte de las obligaciones se han centrado en medidas de ahorro energético y no tanto en las energías renovables o cogeneración. Como pasa habitualmente, existen diferentes políticas para apoyar el desarrollo de energías renovables. Las CFL han sido claramente el pilar de todos los programas, aunque no en Francia, donde la venta minorista no califica para recibir los Certificados Blancos.

Mientras las medidas sobre la calefacción reciben gran atención en todos los países de la UE, existen marcadas diferencias en las áreas de electrodomésticos y materiales de aislamiento. Algo de esto puede ser explicado por las condiciones locales (por

ejemplo el Reino Unido tiene bajos estándares referidos a eficiencia para materiales de aislamiento en stock).

En la actualidad existen pocos, si es que hay, créditos de ahorro de energía para las medidas de cambio de "comportamiento", como los medidores inteligentes con información de consumo a los hogares; consejos de eficiencia energética, etc. Sin embargo, esto refleja más la dificultad de establecer valores firmes de ahorro de energía y el tiempo adecuado para esas medidas, en lugar de las barreras fundamentales. De hecho, en el Reino Unido se están utilizando valores provisionales, y está en marcha un proceso de profundización del monitoreo para ultimar

los ahorros de energía acreditados para el futuro.

■ Seguimiento y verificación del ahorro de energía alcanzado

La gran mayoría de proyectos se han llevado a cabo por empresas de servicios públicos que utilizan ahorros de energía estimados¹²⁸ o ex-ante, o en el caso de las medidas industriales y comerciales, cálculos de ingeniería referidos a ahorros de energía. Este enfoque simplifica enormemente el proceso de seguimiento y verificación, el cual se convierte en el equivalente de contar el número de medidas de eficiencia energética implementadas y se puede verificar utilizando un procedimiento detallado o uno de muestreo aleatorio, de las auditorías. En el sistema del Reino Unido, los proveedores de energía presentan un esquema de lo que van a hacer y el ahorro de energía probable que podrán alcanzar antes de la realización del proyecto. Esto tiene beneficios tanto para el regulador como para la empresa de energía, al minimizar las diferencias en términos de ahorro de energía logrado que puedan surgir posteriormente. El ahorro de energía final acreditado, por supuesto, es en relación con el resultado real en lugar del proyectado. En los esquemas de Certificados Blancos totalmente negociables, como en Italia, la empresa de energía puede proporcionar el ahorro acreditado de sus propios proyectos o adquirir el número de Certificados Blancos necesarios para cumplir sus objetivos¹²⁹. En Brasil, cada empresa distribuidora realiza propuestas a la ANEEL para su aprobación, con las estimaciones de los ahorros de energía que se espera. Hasta la fecha, la evaluación ex post se ha centrado principalmente en la verificación de gastos, en lugar de hacerlo en el ahorro de energía.

Obviamente, para que el ahorro de energía estimado o los cálculos de ingeniería de ahorros sean exitosos, es necesario que haya información clara y transparente de la entidad responsable de acreditar a las

empresas de energía según sus valores de ahorro de energía o Certificados Blancos, publicados con suficiente antelación al comienzo de la obligación¹³⁰.

■ Obligación del generador o del distribuidor. ¿Cuál es el óptimo?

Hay pros y contras en ambos enfoques. Los generadores tienen fuertes vínculos con sus clientes y, en un mercado desregulado, una creciente capacidad de marketing. Quizás el mayor obstáculo para el uso de los proveedores de energía es que los clientes perciben como "no natural" que desee vender menos de su producto y, por lo tanto, se puede sospechar de la oferta de ahorro de energía.

Las empresas de distribución son organizaciones más estables, siendo monopolios regionales y están regulados. La principal desventaja es que tienen menos contacto con los clientes y por lo general, lo tienen sólo cuando hay una falla en los cables o tuberías. Sin embargo, en Italia esto se ha convertido en una ventaja al permitir que partes no obligadas (como instaladores de equipos de eficiencia energética) entren directamente en el mercado de Certificados Blancos y eventualmente condujo a una mayor transparencia sobre los costos reales para las empresas de energía. Dinamarca también ha dicho que a partir de 2011 intentará que haya una mayor participación de las partes externas, con los distribuidores teniendo más participación en de emisores de contratos.

Si las funciones de la generación y de la distribución se han separado en diferentes empresas, hay un mayor desincentivo financiero para los distribuidores de energía para reducir la cantidad de energía distribuida a sus clientes en función del sistema regulador. En los EE.UU. e Italia este problema se ha resuelto a través del control de precios de la distribución (de forma regulada). Por ejemplo, el regulador asegura que no hay incentivos para que el distribuidor se beneficie económicamente (o sea sancionado económicamente) si la

¹²⁸ Ahorros estimados se refieren a cifras predeterminadas y validadas de ahorro de energía, en función del tipo de acción implementada.

¹²⁹ Ninguno de los esquemas de comercio de Certificados Blancos poseen una obligación de eficiencia energética específica, aunque aquí se espera que en el futuro, el comercio puede tener un lugar más amplio en los mercados de carbono.

¹³⁰ En Francia, los expedientes técnicos estandarizados han sido preparados para especificar la cantidad de ahorro vinculado a todas las acciones o los equipos. Están disponibles en el sitio web del Ministerio (en francés). (<http://www.industrie.gouv.fr/energie/sommaire.htm>).

energía transmitida a través de la red de distribución aumenta (disminuye), es decir, se elimina el controlador de volumen en el control de los precios de distribución¹³¹.

■ Cumplimiento del objetivo: ahorros de energía y emisiones de CO₂

La experiencia hasta la fecha en todos los países de Europa ha sido que las empresas obligadas han cumplido fácilmente sus objetivos. En el Reino Unido, en promedio, los proveedores de energía han alcanzado sus objetivos con un gasto 20% menor que lo que el Gobierno esperaba, y desde 2002 han llevado adelante el ahorro de energía de una fase de la regulación a la siguiente. En Flandes, los distribuidores de energía alcanzaron sus objetivos a un costo 24% menor de lo presupuestado en 2005. En Francia, el objetivo de la primera fase de 54 TWh CUMAC¹³² a alcanzar en Julio de 2009, se superó en un 20%. En Dinamarca, para el período 2006 a 2008, todas las fuentes de combustible con ahorro obligatorio han superado su objetivo (una media del 11%), pero algunas de las empresas de distribución individual de calefacción no lo hicieron; para el año 2008 las empresas distribuidoras de electricidad superaron su objetivo en un 25%.

■ Comercio

Hasta la fecha, la experiencia de la negociación de los Certificados de Blancos ha sido un tanto limitada. Esto es quizás debido a que sólo en las más recientes obligaciones de ahorro de energía (en Italia y Francia), existen oportunidades para otros actores del mercado en el comercio de Certificados Blancos; además de las empresas energéticas. Así, el mercado se encuentra en sus primeras etapas y se irá extendiendo en el tiempo.

En el Reino Unido, el comercio solo se permite entre los proveedores de energía y rara vez ha sido utilizado. El comercio ha sido utilizado por algunos proveedores para el cumplimiento de los objetivos, pero en términos absolutos, siempre han sido muy pequeños (menor a 1% de la meta total).

En Italia, en un principio, sólo el 20% de los Certificados Blancos se negociaban en el mercado y la mayoría de ellos se hicieron como acuerdos bilaterales o un subcontrato con los distribuidores de energía. También hubo una desviación considerable de la cifra de recuperación de costos de €100/certificado y del precio de mercado de los certificados. Para el año 2007, el precio promedio de los Certificados Blancos era de alrededor de 40 € para la electricidad, € 77 para el gas, y € 22 para otros combustibles.

Tras las reformas de los entes reguladores a finales de 2007, el mercado de Certificados Blancos ha operado de manera más activa. Desde mediados de 2008, las cantidades y los precios de los acuerdos bilaterales (es decir, por encima de las operaciones de intercambio) se deben registrar¹³³. Entre Junio de 2007 y Mayo de 2008, Italia ha visto un comercio sostenido (en su mayoría acuerdos bilaterales, pero con una proporción creciente de transacciones del mercado spot). De hecho en 2007, el monto total de los certificados comercializados ascendió a 136% de la meta: el mercado spot representó el 48% de la meta de ahorro, mientras que el comercio bilateral representó el 88% de ese objetivo. Más del 80% de los Certificados fueron emitidos para proyectos de eficiencia energética implementados por sujetos no obligados al ahorro energético.

¹³¹ Un enfoque alternativo en los EE.UU. es similar a los métodos españoles y portugués, por el cual se coloca un impuesto a la empresa de distribución para recaudar fondos, pero la responsabilidad de la ejecución de las actividades de la eficiencia energética recae en una tercera parte (independiente). Por ejemplo, Vermont ha contratado la prestación de las obligaciones de eficiencia energética a una entidad independiente sin intereses comerciales, ya sea en el suministro de energía o como instalaciones de eficiencia energética.

¹³² CUMAC: acumuladas y descontadas.

¹³³ La obligación de registrar los precios bilaterales ha sido introducido por AEEG con el fin de aumentar la transparencia en la negociación, en beneficio tanto de los operadores del mercado como del regulador. Las señales del mercado, si no están distorsionadas, controlan los costos incurridos por el sistema para cumplir con sus objetivos de eficiencia energética, y son uno de los parámetros de referencia posible para la actualización de los aranceles de contribución y la definición de la multa para quienes no cumplen los objetivos.

Aunque el comercio de ahorros de energía no es ampliamente permitido en Flemish y el Reino Unido, las obligaciones de ahorro de energía son similares en ciertos aspectos. Por ejemplo, las compañías de energía pueden llevar un exceso de ahorro de energía de una fase a la siguiente.

■ Ahorro de energía y de CO₂

En el Reino Unido, ha sido evaluado el ahorro de energía en un período de 3 años (2005 a 2008) para lograr un ahorro para la vida útil de unos 46 TWh de electricidad y 146 TWh de combustibles fósiles. En términos de ahorro de energía anual, serían alrededor de 3,9 TWh/año de electricidad y alrededor de 6,3 TWh/año de combustibles fósiles. El ahorro de emisiones de CO₂ se estima en 59 Mt de CO₂ durante la vida útil o de 2,1 Mt de CO₂ por año en la mitad del período de Kyoto de 2010 (1,4% de las emisiones de los hogares).

En Italia, el ahorro de energía acumulado para 2008 fue equivalente a más de 8 TWh para energía eléctrica, y más de 18 TWh de gas (ambas cifras en unidades entregadas). El ente regulador italiano ha informado que el objetivo combinado fue superado con facilidad, pero la contribución de ahorro de electricidad fue mucho mayor de lo esperado. El objetivo de ahorro anual de 2008 (2,2 Mtep/año) corresponde a 1,8% del consumo de electricidad y 1,4% del consumo gas. El objetivo para 2008 implicaba un ahorro de emisiones CO₂ de más de 4 Mt CO₂/año¹³⁴.

En Francia, el ahorro real de energía alcanzado en el período 2006-2009 fue estimado por ADEME, y resultó equivalente al 0,6% del consumo energético en los edificios del país o al 0,3% del consumo nacional¹³⁵.

¹³⁴ Esto es superior a la expectativa de 3,9 Mt CO₂/año de la meta original, debido a la mayor contribución de los ahorros de electricidad respecto de lo que se esperaba (en Italia, las emisiones de CO₂ asociables a la electricidad por kWh son el doble que el equivalente para el gas natural).

¹³⁵ Sin embargo, estas cifras serían mucho menores si las estimaciones de ahorro en calderas fueran otorgados en relación con la media de eficiencia energética del mercado, como en Italia y el Reino Unido en lugar del valor promedio en el sector de la construcción. En el Reino Unido un mínimo de 86% de la eficiencia de las calderas se ha conseguido desde el año 2005.

■ Costos y beneficios financieros derivados de las obligaciones de ahorro de energía

Se dispone de datos para Italia y el Reino Unido. Los costos y beneficios son vistos desde la perspectiva de una empresa de energía y desde una perspectiva nacional. El primero sólo tiene en cuenta los gastos para el proveedor de energía, la segunda incluye los costos de todos los participantes: empresas de energía, clientes, terceros (por ejemplo, las entidades que realizan autoridades locales, los propietarios, fabricantes, organizaciones benéficas, etc.).

- La perspectiva de las empresas de energía

Independientemente de los detalles de las obligaciones de eficiencia energética, las compañías de energía obligadas a ahorros tratan de alcanzar sus objetivos de la forma más rentable dentro de las "reglas del juego". Esto no se corresponde necesariamente con el óptimo cuando se ve desde una perspectiva nacional. Utilizando los datos publicados, las estimaciones generales de la rentabilidad desde la perspectiva de la empresa de energía se muestran en la **Tabla 3.6**.

La comparación es complicada por la diferencia entre las metas (anuales o de por vida), el uso de una tasa de descuento (3,5%) para el ahorro de por vida, la mezcla diferentes de medidas, y por lo tanto, vida media. La estimación para Italia se calcula utilizando un precio de mercado de Certificados Blancos de electricidad de €89/tep de ahorro de energía primaria.

Para el Reino Unido, el costo en c€/kWh para todas las partes se ajustó para incluir sólo la contribución de los generadores respecto del costo para cumplir las medidas. La razón del menor costo de efectividad respecto de Francia está vinculada a los significativos beneficios tributarios para los hogares (por ejemplo, calderas, bombas de calor, aislamiento, etc.), que los proveedores de energía han tendido al mercado y, por lo tanto resultó en una reducción de las subvenciones directas de los proveedores de energía. El subsidio al consumidor fue proporcionado por el contribuyente y los proveedores de energía.

Tabla 3.6: Comparación de la rentabilidad desde la perspectiva de una empresa de energía para el ahorro de electricidad.

País	Costo para ahorrar electricidad (c€/kWh)
Italia (2008)	1.9
Francia (2006 a 2009)	0.33
Reino Unido (2005 a 2008)	1.6

- La perspectiva nacional

Los únicos datos disponibles son del Reino Unido, y aquí se utilizan los resultados de la evaluación de las obligaciones de ahorro de energía¹³⁶.

El beneficio neto de recursos por el ahorro de cada tonelada de dióxido de carbono es de alrededor de £53 (60€); es decir, el valor actual neto de los ahorros de energía comparado con el gasto de todas las partes es tal que el Reino Unido obtiene beneficios por £53 (60€) por cada tonelada de dióxido de carbono ahorrado.

El valor actual neto de las medidas necesarias para cumplir con el objetivo de 2008, después de incluir todos los costos y beneficios de las partes (incluyendo la comodidad, pero excluyendo el peso muerto) era £3,1 billones (€ 3.5 billones), durante el período de análisis de las medidas, descontadas al 3,5%. Esta cifra incluye el valor actual neto con un costo total para todos los involucrados de £ 1,3 billones (€ 2,5 billones).

Una forma alternativa de ver esto en unidades más familiar, es mirar el costo para la nación de ahorrar energía entregada (electricidad o gas). Este fue de 2,2 c€/kWh para la electricidad y 0,8 c€/ kWh para el gas natural; ambas cifras son considerablemente menores que los precios al consumidor promedio durante ese período de 11 c€/kWh y 2,9 c€/kWh, respectivamente.

¹³⁶ La evaluación abarca el período 2005 a 2008. La información faltante ha sido publicada por Flandes, para hacer cualquier estimación posible. del mismo modo para Italia.

Conclusiones

• Lecciones aprendidas

De los debates y casos de estudio anteriores, es claro que aunque los ahorros de energía obligatorios son cada vez más utilizados en Europa y América del Sur, existen considerables variaciones en la forma y sobre quienes se aplican. Igualmente claro es que las obligaciones han sido un éxito y se están expandiendo en los países que las han implementado. A partir de estas experiencias, las lecciones clave para los ahorros de energía obligatorios exitosos son los siguientes.

Los ahorros de energía obligatorios han demostrado servir tanto en mercados monopólicos como en aquellos totalmente desregulados, y tanto en el suministro como la distribución (en la cadena de valor del negocio de la energía). Estos ahorros de energía no se hubieran logrado sin recurrir a la regulación.

Es necesario que haya una definición clara por parte de los proveedores de energía y/o distribuidores, sobre a que clientes se fija la obligación de ahorrar energía.

Las obligaciones de ahorro de energía hasta la fecha han sido implementadas principalmente en el sector residencial, debido a la utilización de un enfoque de ahorro de energía, y el gran número de receptores potenciales que pueden beneficiarse de las medidas de eficiencia energética. Por extrapolación, tales obligaciones son las que mejor se adaptan a los sectores con baja demanda de energía individual y para los cuales, los acuerdos comerciales no se pueden prever en un futuro próximo.

Existen diferencias considerables en los costos y las maneras en que se determinan las estimaciones de ahorro de energía (por ejemplo, los subsidios para obtener respuestas rápida o incremento del confort, reducción del calor disipado en electrodomésticos y equipos de iluminación, etc., si los ahorros por remplazo de calderas son medidos con referencia al promedio históricos de eficiencia o a la actual del mercado).

Algo de esto es inevitable debido a las diferencias climáticas y de avance de los mercados de eficiencia energética (etapa en la que se encuentra) en cada país, pero se necesita un seguimiento más coherente y un protocolo de verificación que permita facilitar la identificación y transferencia de las mejores prácticas. Hasta que no se logre esa consistencia, estos problemas pueden dificultar el desarrollo amplio de un mecanismo europeo de Certificados Blancos.

Mediante el uso considerado o ahorro ex ante, los costos de administración, seguimiento y verificación pueden mantenerse bajos, por lo general menores al 1% del gasto total de energía de la compañía. Las críticas a la falta de precisión son más que compensados por los beneficios de permitir proyectos con pequeños ahorros de energía individuales. Sin embargo, es importante obtener el valor exacto de estos ahorros puesto que la empresa de energía se centrará en las medidas más rentables desde su punto de vista, y los errores pueden conducir a prioridades que no son correctas desde el punto de vista socio-económico.

Hasta la fecha, las obligaciones de ahorro de energía han funcionado (en gran medida) sin un importante comercio del ahorro de energía (Certificados Blancos), mientras que el funcionamiento agrega costo y complejidad. Los costos adicionales no son un factor importante cuando se comparan con los beneficios potenciales de la competencia y mayor transparencia. Muchos países están convencidos de que este es el camino a seguir.

Se ha producido un crecimiento de la actividad en eficiencia energética, y las obligaciones han estimulado nuevos enfoques y vías de comercialización. Sin embargo, fuera de la iluminación, ha habido

poca innovación tecnológica con el objetivo en la ampliación del número de medidas de eficiencia en uso probadas; esto es de esperar de una política que fomenta el ahorro de energía en lugar de la innovación.

Las medidas referidas al comportamiento no han jugado un papel importante en las estrategias de ahorro de energía para cumplir los objetivos de consumo energético de las empresas. Esto se debe en parte a la dificultad de establecer estimaciones de ahorro confiables, pero dada la importancia a largo plazo de cambiar el comportamiento en la lucha contra el cambio climático, esta es un área que merece mayor esfuerzo.

Debe tenerse en cuenta el concepto de adicionalidad o empresas con iniciativas de ahorro voluntario (aquellas que hubieran invertido en medidas de eficiencia energética incluso sin la participación de las empresas de energía); a bajos niveles de actividad puede ser tratado y minimizado proyecto por proyecto, pero a medida que crece la actividad del proveedor es probable que sea más adecuado tratarlo mediante la incorporación del peso muerto en el objetivo de la compañía energética.

Las "reglas de juego" deben ser claras y transparentes para todos, y no deben ser modificadas salvo en circunstancias excepcionales para garantizar la seguridad jurídica para las empresas de energía.

Las obligaciones de ahorro de energía son atractivas para los Gobiernos, porque el costo de dichas obligaciones no recae en ellos. Los gastos a la fecha son, por lo general, alrededor del 1% a 4% de los montos de las facturas de energía; y considerablemente menores que los beneficios financieros de la energía ahorrada.

Todos los consumidores pagan (explícita o implícitamente) a través de sus facturas de energía el costo de las obligaciones de ahorro de energía; sin embargo el flujo de beneficios económicos fluye hacia los consumidores que disponen de instalaciones de eficiencia energética. En parte, esto puede tratarse delimitando parte de la actividad de los hogares de bajos ingresos, y usando medidas de bajo costo como las lámparas fluorescentes compactas, que extienden los beneficios

ampliamente. Sin embargo, los beneficios de la seguridad del medio ambiente y la energía son compartidos por todos.

- **Relevancia de las obligaciones de ahorro de energía para los Países en Desarrollo**

Al traducir estas experiencias a los países en desarrollo, las más relevantes se relacionan con la industria eléctrica. Los países en desarrollo tienen la prioridad de aumentar la cantidad de ciudadanos que disponen del beneficio del acceso a la electricidad; y puede haber competencia entre las inversiones necesarias para el aumento del suministro de energía eléctrica, y las referidas a la reducción de la demanda de energía mediante la eficiencia energética. En principio, estos objetivos no están en conflicto pero en la práctica, con los flujos de efectivo restringidos, son inevitables. Las obligaciones de ahorro de energía ofrecen una forma para que los Gobiernos puedan hacer frente a la eficiencia energética con un aumento bastante modesto (1% a 2%) en las facturas de electricidad de los clientes. Además, como la eficiencia energética es tan rentable, esta inversión modesta de 1% a 2%, se pagará a sí misma con bastante rapidez en pocos años.

Las obligaciones de ahorro de energía son más relevantes que los mecanismos de Certificados Blancos para los países en desarrollo. La experiencia hasta la fecha en Europa con los Certificados Blancos es limitada, y requiere de una infraestructura financiera y de actores del mercado informados y capacitados. Sin embargo, como los beneficios de las obligaciones de ahorro de energía son abrumadoramente grandes, entonces regiones como Flandes, y países como Francia y el Reino Unido demuestran que incluso sin el beneficio de los mecanismos de comercio completo, todavía hay importantes beneficios económicos.

Tiene que haber un marco claro para el funcionamiento de las obligaciones de ahorro de energía y, en particular, el uso de los ahorros estimados reduce considerablemente los gastos de administración liberando más recursos para inversiones en eficiencia energética. Los países en desarrollo tendrán que establecer

los ahorros estimados según sus circunstancias locales, aunque muchos usos eléctricos finales son cada vez más globales, por ejemplo, la iluminación de energía eficiente y electrodomésticos, entre otros. Por otra parte, mediante la vinculación con los Mecanismos de Desarrollo Limpio y/o esquemas voluntarios de Carbono, podría ser una fuente adicional de ingresos próximos a promover las actividades de ahorro de energía.

En general, se considera que no son insuperables las barreras para el establecimiento de obligaciones de ahorro de energía desde la perspectiva de los conocimientos técnicos, administración, supervisión y verificación. Los beneficios que se derivarían para los países en desarrollo a partir de la introducción de las obligaciones de ahorro de energía son idénticas a las que se aplican en la UE y América del Sur, es decir, beneficios financieros a los consumidores en el largo plazo, menos necesidad de importar energía y un impacto reducido sobre el medio ambiente, sobre todo mediante la reducción de las emisiones de CO₂ de los combustibles fósiles; aunque la importancia relativa de este proceso variará de un país a otro. Es probable, que también se incluya el beneficio de la creación de empleo.

Existen dos métodos posibles para las obligaciones de eficiencia energética en las empresas de electricidad:

- Ahorro de electricidad en situaciones donde ya están en uso tecnologías ineficiente (en términos de energía);
- Alentar la incorporación de tecnología energéticamente eficiente a aquellos que se benefician de la electricidad por primera vez.

Una vez más, es probable que la importancia y la prioridad de cada opción dependerán de las circunstancias locales y requieren de un análisis de costo-beneficio en cada país en desarrollo.

Sin embargo, la principal conclusión es que las obligaciones de ahorro de energía, podrían ser una política importante para los países en desarrollo, a fin de lograr sus objetivos de desarrollo sostenible de reducir los costos de los servicios de electricidad

para los consumidores y el comercio a largo plazo, el aumento de la seguridad energética, y un mejor desempeño ambiental.

El papel y la importancia del cumplimiento de las regulaciones

Introducción

Las regulaciones representan un poderoso instrumento para promover la eficiencia energética, pero su impacto depende de su correcta aplicación y cumplimiento efectivo. Esta sección se centra de la importancia del cumplimiento, la forma en que se aborda en las medidas regulatorias que se están utilizando para promover la eficiencia energética, y lo que se puede hacer para mejorar el cumplimiento¹³⁷. Desafortunadamente el cumplimiento es con frecuencia pasado por alto o carece de fondos. Por otra parte, existen pocas evaluaciones de los programas que se centran en el cumplimiento.

El cumplimiento de la regulación ha llamado la atención en los últimos años con la creciente evidencia de que puede tener un gran impacto en la eficacia general de los programas. Desafortunadamente, existen pocos estudios documentados pero la evidencia anecdótica demuestra lo importante que es el cumplimiento si las especificaciones de las regulaciones y los objetivos han de ser alcanzados. El "promedio" de cumplimiento no está bien evaluado en este punto. Según muchos expertos, la mala implementación, debido en gran parte al incumplimiento puede reducir el impacto de un programa entre un 20% y un 50%¹³⁸.

¹³⁷ Esta sección se basa en un informe preparado por Rod Janssen de ADEME, "Reglamentos y normas de eficiencia energética: el papel e importancia del cumplimiento efectivo", contiene en anexo el estudio de los casos de Argentina, Australia, Canadá, China, la Unión Europea, Finlandia y los Estados Unidos.

¹³⁸ Como señaló el presidente del taller de la AIE sobre el cumplimiento ("Mejorar el cumplimiento, seguimiento y evaluación") en 2008, los niveles de incumplimiento son de aproximadamente el 25% para los programas de aplicación, hasta el 50% de las regulaciones de construcción. AIE, 28-29 de febrero de 2008.

Por otro lado, un informe del Reino Unido sobre el incumplimiento, declara que un cumplimiento pobre bajó el impacto en un 6,2%. Un estudio realizado por la ANEC, la voz de los consumidores europeos sobre las cuestiones de normalización, indica que alrededor del 15% de los productos que utilizan energía en el mercado no cumplen las regulaciones¹³⁹. El gobierno del Reino Unido considera que la estimación es conservadora y que podría ser tan alta como 25%¹⁴⁰.

Cumplimiento: ¿Qué significa el término realmente?

Como se ha señalado por Ellis et al, el cumplimiento no es blanco o negro, "ya sea, con el pleno cumplimiento por un lado, o cero cumplimiento por otro. Por el contrario, la mayoría de los programas incluyen múltiples requisitos que abarcan tanto los problemas de proceso como de rendimiento, y el incumplimiento puede ocurrir en cualquiera de estos niveles". Por lo tanto, se prefieren los términos de cumplimiento óptimo y sub-óptimo para describir el nivel de cumplimiento.

El cumplimiento es importante para la integridad total de la medida

Si el cumplimiento es pobre, el público puede perder la confianza en la medida, reduciendo así su credibilidad y su impacto global. Una vez que se pierde la confianza, es difícil de recuperar. Esto ha ocurrido en varios países de la UE, donde se requiere un certificado de eficiencia energética de los edificios antes que la venta se haya completado.

En la industria, los problemas de cumplimiento pueden dar lugar a inversiones erróneas - o que las inversiones no alcancen el rendimiento económico esperado.

Con el cumplimiento inadecuado, los objetivos de las políticas no se cumplen

En muchos países, la prioridad de la eficiencia energética es todavía tenue. La

¹³⁹ www.anec.org y Mark Ellis, Ingrid Barnsley y Holt Shane, Barreras para maximizar el cumplimiento con la política de eficiencia energética, ECEEE estudio del verano de 2009.

¹⁴⁰ DEFRA (2009).

falta de cumplimiento puede afectar negativamente a quienes toman las decisiones y el apoyo público para la eficiencia energética.

Los programas de regulación se utilizan cada vez más en las estrategias de eficiencia energética hoy en día, y como se mostró anteriormente, los beneficios que se derivan del cumplimiento pueden ser importantes. Si hay fugas en el sistema que permite que haya productos sub-óptimos desde el punto de vista del consumo energético, no se logrará el impacto total esperado de ahorros de energía. Esto puede afectar seriamente los objetivos energéticos, regionales, nacionales y mundiales de eficiencia energética.

Establecer un sistema de cumplimiento puede ser complejo y relativamente caro, lo cual desalienta a muchos gobiernos a desarrollar estos sistemas. Las cuestiones institucionales pueden complicar aún más el proceso. En muchas jurisdicciones, los códigos de construcción son establecidas por la autoridad nacional (o estatal/regional) del gobierno, pero la aplicación del código es responsabilidad de la autoridad local: esto puede llevar a problemas de recursos porque a menudo, la jurisdicción para la aplicación tiene otras prioridades o tiene restricciones presupuestarias, y necesitan el apoyo de la autoridad nacional.

A pesar de estas barreras, todos los expertos coinciden en que para que se logre el impacto global, es necesario un sistema de cumplimiento de funcionamiento y la sostenibilidad de la estrategia, por lo que la cuestión no es para asegurar el cumplimiento, sino cómo hacerlo bien.

Actuando de conformidad

Existen numerosas variables que pueden conducir a resultados sub-óptimos:

- ☞ Programas mal diseñados y ejecutados;
- ☞ Problemas de gestión;
- ☞ Las medidas no tienen fondos suficientes y tienen baja prioridad para los gobiernos;
- ☞ Surgen problemas institucionales debido a que diferentes ministerios son responsables de diversos aspectos de la ejecución, y

- ☞ Se generan problemas institucionales intergubernamentales, por ejemplo, entre los niveles de gobierno dentro de un país.

El cumplimiento exitoso, por lo tanto, requiere un enfoque riguroso. Hay creciente cantidad de literatura sobre este tema, pero lamentablemente hay pocos programas de evaluación que dan una idea de cómo funciona el proceso de cumplimiento, cómo se llevó a cabo y cómo se resolvieron los problemas. Así, la información que está disponible tiende a ser casos de estudio que son una mezcla de evaluaciones, estudios, artículos revisados por pares, y sesiones informativas.

Los resúmenes de los estudios de caso han sido seleccionados para mostrar diversos aspectos y problemas del cumplimiento. Los resúmenes describen los programas de Argentina, Australia, Canadá, China, la Unión Europea, Finlandia y los Estados Unidos y se centran principalmente en las normas de aplicación y el etiquetado. Se incluyen los acuerdos voluntarios de Finlandia, en gran parte para mostrar cómo evoluciona el seguimiento y el cumplimiento a medida que avanzaba la aplicación. Los códigos de construcción son tratados para los Estados Unidos. Desafortunadamente, no hay estudios de caso sobre las regulaciones en el sector transporte.

Las políticas de cumplimiento

Australia, Canadá, Finlandia y los Estados Unidos han sido muy activos en la integración del cumplimiento directamente en sus programas. China está en el proceso de integración del cumplimiento, mientras que la Unión Europea lo deja en manos de sus Estados miembros. En el marco de la UE, puede ser difícil "hacer cumplir" porque esta tarea está descentralizada. Esto significa que el nivel de cumplimiento puede variar significativamente entre los Estados miembros.

Es importante tener establecida una política sobre el cumplimiento, porque le da atención a dicha cuestión, explica las obligaciones de cada una de las partes interesadas y hace el proceso transparente para todos. También refleja la atención que el gobierno está dando al tema. A modo de ejemplo, Canadá integró una política de

cumplimiento en las normas de desarrollo desde el principio, y el documento público de cumplimiento está disponible para todos los interesados que quieran consultarlo. Australia tiene un enfoque similar. En la Unión Europea, el cumplimiento se basa en la Directiva sobre Diseño Ecológico¹⁴¹.

La obligación para cumplimiento de los códigos de construcción fue inicialmente por otras razones como por ejemplo normas sobre incendios y de seguridad (para asegurar que el cableado eléctrico ha sido instalado correctamente). La propuesta de redefinición de la Directiva de Eficiencia Energética en Edificios de la Unión Europea tiene un artículo completo y un anexo sobre los requisitos y procedimientos para el cumplimiento (**Cuadro 3.1**). Recientemente, el Reino Unido llevó a cabo una consulta pública para determinar el sistema de cumplimiento más adecuado para el etiquetado de aparatos y programas de normalización.

El Comité Australiano E₃, ofrece un foro para intercambiar información sobre cuestiones de aplicación/cumplimiento, la información de la comunidad y las iniciativas de marketing.

¹⁴¹ De acuerdo con el artículo 3 de la Directiva 2005/32/CE sobre Diseño Ecológico de la UE, los Estados miembros tienen que "Designar a las autoridades encargadas de la vigilancia del mercado", que debe "Organizar controles adecuados de cumplimiento según procedimientos europeos, en una escala adecuada, y obligar al fabricante a recordar que debe cumplirlos en el mercado". Ellos deben "tomar muestras de productos y someterlas a pruebas de cumplimiento".

Cuadro 3.1: Ejemplo de cumplimiento: Directiva de Rendimiento Energético de Edificios en la UE¹⁴²

Sistemas de control independiente de los certificados de rendimiento energético e informes de inspección.

1. Las autoridades competentes o entidades en las que la responsabilidad para la ejecución del sistema de control independiente han sido delegadas por las autoridades competentes, harán una selección aleatoria de al menos 0,5% de todos los certificados de eficiencia energética emitidos anualmente, y los someterán a verificación. La verificación se llevará a cabo en uno de los tres niveles alternativos que se indican a continuación, y cada nivel de verificación se llevará a cabo en, al menos, una proporción estadísticamente significativa de los certificados seleccionados:

(a) comprobar la validez de los datos del edificio utilizados para emitir el certificado de eficiencia energética, y los resultados consignados en el certificado;

(b) comprobación de los datos y verificación de los resultados de la certificación, incluidas las recomendaciones;

(c) comprobación completa de los datos del edificio utilizados para emitir el certificado de rendimiento energético, la verificación completa de los resultados consignados en el certificado, incluidas las recomendaciones, y la visita in situ del edificio para comprobar la correspondencia entre las especificaciones dadas en el certificado de rendimiento energético y el edificio certificado.

2. Las autoridades competentes, o entidades en las que la responsabilidad para la ejecución del sistema de control independiente ha sido delegadas por las autoridades competentes, procederán a una selección aleatoria de al menos 0,1% de todos los informes de inspección emitidos anualmente y los someterán a verificación. La verificación se llevará a cabo en uno de los tres niveles alternativos que se indican a continuación, y cada nivel de verificación se

llevará a cabo en, al menos, una proporción estadísticamente significativa de los informes de inspección seleccionados:

(a) comprobar la validez de los datos del sistema técnico de construcción inspeccionado utilizado para emitir el informe de inspección, y los resultados consignados en el informe;

(b) comprobación de los datos y verificación de los resultados del informe de inspección, incluidas las recomendaciones;

(c) comprobación completa de los datos del sistema técnico de construcción inspeccionado usado para emitir el informe de inspección, verificación completa de los resultados consignados en el informe de inspección, incluidas las recomendaciones, y visita in situ de la construcción para comprobar la correspondencia entre las especificaciones que constan en el informe de la inspección y el sistema técnico de construcción inspeccionado.

Barreras

El cumplimiento no recibe la atención que necesita y merece. Hay numerosas razones.

- ☞ La falta de mano de obra para llevar a cabo la tarea de hacer cumplir el código de construcción o la verificación de las etiquetas y las normas en general.
- ☞ Es costoso hacer cumplir la norma y con frecuencia no se dispone de recursos suficientes. Esto afecta tanto a los agentes del cumplimiento, y los tests de campo y de laboratorio.
- ☞ Se dispone de poco tiempo en el lugar de las construcciones para inspeccionar el cumplimiento del código de energía.
- ☞ A menudo, se considera que los códigos de energía tienen menos prioridad que otras áreas, como la salud y la seguridad.
- ☞ Los oficiales de cumplimiento no están suficientemente formados en las cuestiones de energía de los códigos de construcción.

¹⁴² Anexo II de la propuesta de refundición de la eficiencia energética de los edificios de la UE.

- ☞ Conflictos de jurisdicción, que resultan en la asignación poco clara de la responsabilidad.
- ☞ Falta de poderes de ejecución y procesos adecuados.
- ☞ Falta de conciencia sobre la importancia del cumplimiento, y los efectos sobre el impacto global por el pobre cumplimiento.
- ☞ No hay registro de producto y requisitos de información para las MEPS (China), y etiquetado solo para cuatro productos.

En esencia, las barreras pueden resumirse como una ausencia de prioridades, conciencia y recursos.

Impacto del cumplimiento/incumplimiento

Es importante tener una mejor apreciación de los efectos del cumplimiento efectivo. A la fecha, ha habido muy pocos estudios rigurosos al respecto, se documenta más a través de la evidencia anecdótica que a través de la recopilación de datos y análisis rigurosos.

Sin embargo, se dispone de algunos datos importantes. Por ejemplo, en 2009, el gobierno británico publicó un informe de consulta que proporciona una importante evaluación cuantitativa del impacto de un programa, vinculándolo tanto con los costos como con los beneficios del cumplimiento. Las proyecciones internas de los beneficios totales – asumiendo pleno cumplimiento de la norma – del Eco-diseño y las directrices de etiquetado de aparatos, se estiman en £11,3 mil millones, a valores actuales. Teniendo en cuenta el incumplimiento que se utilizó en la evaluación del impacto del gobierno, estiman que el costo de esto sería de £ 700 millones. El gobierno, sin embargo, cree que es una "subestimación importante"¹⁴³.

En el Reino Unido se han realizado estudios independientes sobre el cumplimiento de las obligaciones en cuanto a las regulaciones

¹⁴³ Consulta sobre la Aplicación de la vigilancia del mercado y los requisitos de aplicación del Eco-diseño de productos, que utilizan energía y de las Directivas Marco de etiquetado energético, DEFRA, junio de 2009, p. 7.

para edificios. Un estudio de 2004, realizado por el Instituto de Investigación de Edificios (en inglés, BRE), mostró que un tercio de las casas incumplió las obligaciones. Muchos de los oficiales de control de edificios admitieron que no tomaron en serio la eficiencia energética, y que no iban a negar su aprobación sólo porque no se cumplieron las obligaciones de eficiencia térmica¹⁴⁴.

Costo del cumplimiento/incumplimiento

Una de las principales preocupaciones de las autoridades es el costo de implementar la medida. No es sencillo tener una idea de cuánto costará el cumplimiento, ya que puede ser un proceso muy complicado y requiere una atención especial. Por otra parte, el costo del cumplimiento incluye los costos de los laboratorios de ensayo, de los oficiales de cumplimiento/aplicación, de gestión de datos, etc. Por ejemplo, los costos de ejecución estimados para un programa de etiquetado de aparatos en los Países Bajos es de aproximadamente €400.000 por año¹⁴⁵.

Sin embargo, no todas las actividades de cumplimiento tienen que ser costosas; los costos varían respecto del alcance de la medida. En China, el presupuesto total de pruebas de electrodomésticos y aparatos eléctricos para el hogar e iluminación era de sólo U\$D 72.000.-. Sin embargo, esto fue así debido a que el tamaño de las muestras es un porcentaje muy pequeño de los productos fabricados y vendidos en China, y porque el presupuesto para las actividades de cumplimiento es muy pequeño¹⁴⁶.

Finlandia estima que los costos de desarrollo para el nuevo sistema de control utilizado para su nueva serie de acuerdos voluntarios fueron de € 0,4 millones.

En resumen, no hay una regla infalible y fácil para determinar cuáles son los costos razonables para el cumplimiento.

¹⁴⁴ Más información sobre este estudio y otros relacionados se encuentran disponibles en la Asociación de Eficiencia Energética para Casas. El sitio Web es: www.eeph.org.uk.

¹⁴⁵ Comunicación personal Hans-Paul Siderius, NL Agencia, los Países Bajos.

¹⁴⁶ Mark Ellis, Ingrid Barnsley y Shane Holt, Barreras (2009), p. 343.

Desarrollo de capacidades humanas y Cooperación Internacional

La cooperación internacional puede ayudar a diseñar e implementar sistemas de cumplimiento

Es necesaria una mejor comprensión de cómo desarrollar e implementar sistemas de cumplimiento. También es importante aumentar la conciencia de la necesidad de cumplimiento. Mucho de esto puede ocurrir a través de una mayor cooperación internacional. Ejemplos de esa cooperación, especialmente en términos de creación de capacidad, son proporcionados por el CLASP, el APEC y el CECED.

El CLASP, el Programa Colaborativo de Etiquetado y Normas para Aparatos, proveyó normas y asistencia técnica para etiquetado, aplicado a nivel nacional, en más de 50 países. Supervisa las normas y el etiquetado a nivel mundial, cuyos resultados están disponibles en su página Web¹⁴⁷. El CLASP también se ha asociado con la Fundación ClimateWorks, una fundación con sede en California, para establecer una red de mejores prácticas en materia de normas y etiquetado en América del Norte, China, India, Europa y América Latina.

El Sistema de Normas de Información de Energía de APEC¹⁴⁸ (Cooperación Económica de Asia-Pacífico) provee información puntual día a día, y enlaces a los expertos en normas y regulaciones de electrodomésticos y equipos de energía utilizados por las economías de APEC y otras.

En Europa, el Comité Europeo de Fabricantes de Electrodomésticos (CECED)¹⁴⁹ ha establecido un nuevo protocolo, denominado BVP, para acelerar la corrección de las declaraciones inexactas en las etiquetas de consumo energía. En

este proceso, una organización puede impugnar lo declarado en una determinada etiqueta de consumo energía¹⁵⁰.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El cumplimiento debe ser abordado rigurosamente. Hay pocos estudios sobre el cumplimiento; esto debe ser remediado para comprender mejor el impacto del incumplimiento, y los costos y beneficios del cumplimiento.

Hay documentos y presentaciones disponibles. Las organizaciones internacionales, tales como la Agencia Internacional de Energía (AIE), están desempeñando un papel más importante en la promoción de la importancia del cumplimiento. Los estudios que han producido en los últimos años, apoyan regímenes de cumplimiento más fuertes. Sin embargo, esto hace que el análisis cualitativo riguroso sea muy difícil, por no decir casi imposible.

Ellis et al., señala que en un estudio "hubo falta de recolección centralizada de los datos de cumplimiento, lo cual hace imposible cuantificar el alcance y los efectos del 'problema' de cumplimiento, y mucho menos realizar un análisis que podría identificar a los infractores reincidentes"¹⁵¹.

La falta de cumplimiento puede tener un impacto negativo de largo plazo sobre las estrategias de eficiencia energética. El cumplimiento tiene un costo, pero significativamente inferior a los beneficios. Algunos países han integrado el cumplimiento sin problemas y han proporcionado los recursos necesarios para asegurarse de que está bien hecho. Sin embargo, con demasiada frecuencia, los países no tienen en cuenta el papel del

¹⁴⁷ <http://www.clasponline.org>, desde 1999, CLASP ha colaborado en la ejecución de 24 normas y/o etiquetas. CLASP también tiene una guía de normas y etiquetado que está disponible en inglés, chino, coreano y español. CLASP realizó un estudio en curso que compara las normas y procedimientos de etiquetado de pruebas, las métricas de eficiencia, los umbrales, certificación, acreditación y procedimientos de cumplimiento (que se publicó en 2010).

¹⁴⁸ <http://www.apec-esis.org>

¹⁴⁹ <http://www.ceced.org>

¹⁵⁰ La organización que desafía y la organización que está siendo desafiada tienen un período de dos semanas para compartir documentación y llegar a un acuerdo. Si no se logra un acuerdo, entonces hay un período de una semana para seleccionar un laboratorio certificado para verificar la declaración. El laboratorio tiene cuatro semanas para llevar a cabo la prueba. Los costos son sufragados por el perdedor del desafío. El propósito de la BVP es superar los problemas con las autoridades en Europa.

¹⁵¹ Mark Ellis, Ingrid Barnsley y Shane Holt (2009), p. 344.

cumplimiento y se preocupan poco por el impacto resultante.

Se está prestando más atención al cumplimiento, y se ven mejoras, pero es necesario evaluar los sistemas de cumplimiento. El cumplimiento no es blanco o negro. No es tan fácil clasificar los programas como “en situación de incumplimiento” y, por lo tanto, es más apropiada la idea de clasificación como “cumplimiento óptimo” o “subóptimo”.

Para mejorar el seguimiento y cumplimiento, en el taller de AIE¹⁵² se propusieron las siguientes sugerencias:

- ☞ Una agencia integrada y dedicada al monitoreo y ejecución, con responsabilidades claras y una financiación adecuada;
- ☞ Un sistema de notificación y certificación obligatorio de todos los productos cubiertos por las normas obligatorias y los programas de etiquetado;
- ☞ Un programa de pruebas de verificación ampliado y transparente, que incluya todos los productos cubiertos por las normas obligatorias y los programas de etiquetado;
- ☞ Creación de un registro nacional y presentación de informes de los requisitos de productos MEPS;
- ☞ Una sólida red de laboratorios de ensayo acreditados por el CNCA;
- ☞ Mejorar la coherencia de los resultados de los tests;
- ☞ Sanciones creíbles en caso de incumplimiento;
- ☞ Procedimientos claros para la solución de controversias;
- ☞ Además del enfoque normativo “de arriba hacia abajo”, la autorregulación de los fabricantes estadounidenses podría ser eficaz también para China. Se podría establecer una línea

telefónica anónima de información, para que las empresas puedan verificarse unas a otras.

Recomendaciones

A medida que los países diseñan e implementan nuevos programas, es importante integrar el cumplimiento desde el principio. Esto será menos costoso y más eficaz.

Es útil mirar el ejemplo de consulta y cumplimiento del Reino Unido. Al llegar a la amplia mayoría de las partes interesadas, permite una mejor conciencia de los problemas y un mayor acuerdo sobre el camino a seguir.

Todas las evaluaciones de los programas deben incluir un análisis del cumplimiento como un factor para determinar el impacto general.

Se necesita un mayor análisis de por qué el cumplimiento no se está aplicando bien.

Deben compartirse las mejores prácticas en los métodos de cumplimiento.

Se necesitan más iniciativas de capacitación humana para mejorar el desarrollo y la implementación de los sistemas de cumplimiento.

Mejores prácticas en el sector público

Introducción

Las instalaciones del sector público y sus operaciones tienen oportunidades significativas para mejorar la eficiencia energética. La demanda de energía del sector público, en la mayoría de los países, es de un tamaño considerable y los actores del sector público también son los principales compradores de equipos que utilizan energía, tales como aparatos de oficina y vehículos.

Los beneficios de una mayor eficiencia energética en el sector público son muchos, e incluye reducir las facturas de energía para los actores públicos y una menor demanda de inversiones en sistemas de

¹⁵² Presentación a cargo de Zhou Na en el taller sobre cumplimiento de las metas de eficiencia energética: www.iea.org mejorar el cumplimiento, seguimiento y evaluación, Febrero 28 a 29, 2008.

suministro de energía. Surgen todavía mayores beneficios porque el sector público tiene un papel ejemplar para otros sectores. Por ejemplo, en Europa, distintas directivas obligan al sector público a tener un papel de liderazgo¹⁵³. Ha sido promovido un papel similar para el sector público en China, donde el gobierno debería bregar por la eficiencia de los recursos. El poder de compra del sector público puede ser utilizado para crear demanda de tecnologías de alta eficiencia y, por lo tanto, la creación de mercados para la entrada de productos más eficientes que de lo contrario, pueden quedar atrás debido a la demanda de mercado insuficiente y poco fiable.

Las actividades y operaciones del sector público cubren múltiples sectores de uso final: edificios, transporte, construcción de viviendas, infraestructura y la prestación de servicios. Esta variedad de actividades ofrece múltiples oportunidades de ahorro de energía. El potencial de ahorro de energía varía entre las diferentes actividades y, en muchos casos, los ahorros estimados y logrados pueden llegar a hasta un 20% o 30%. Las medidas disponibles incluyen tanto medidas sencillas y de bajo costo, tales como la iluminación, como las más complejas que requieren mucho tiempo como la modernización de los edificios y otros sistemas de infraestructura. Además, para aprovechar el significativo potencial de mejora de la eficiencia energética, son necesarios cambios en el comportamiento del usuario y otras iniciativas relacionadas a la gestión de la demanda.

Uso de la energía en el Sector Público

Aunque el alcance exacto de las actividades del sector público varía de un país a otro, el sector comúnmente incluye a las autoridades a nivel nacional, regional y local: organismos gubernamentales a diversos niveles y diversos servicios públicos. El alcance de los servicios públicos varía en función de qué servicios son prestados por actores públicos y cuales por privados, principalmente en las áreas de viviendas sociales, educación y salud. La definición más amplia incluye en el sector público a todos los sectores en los que los

actores públicos en los diferentes niveles actúan como propietarios, operadores o compradores de instalaciones y servicios (es decir, en el cual se utilizan fondos públicos para pagar por estos servicios¹⁵⁴).

Una parte importante del consumo de energía por parte del sector público es aquel relacionado con los edificios públicos (oficinas, sanitarios y de educación, vivienda pública) para la iluminación, calefacción, refrigeración y ventilación; así como el equipamiento en estos edificios (por ejemplo, equipos de oficina, productos de línea blanca). El consumo de energía relacionado al transporte, combina las flotas de vehículos utilizados en los servicios públicos (por ejemplo, recolección de residuos) y el transporte público. El uso de energía adicional en el sector público está relacionado con la prestación de servicios públicos (por ejemplo, agua y tratamiento de aguas residuales) y el alumbrado público (incluyendo luminarias y semáforos). Las autoridades públicas gestionan varias otras instalaciones como museos, cárceles y parques públicos que utilizan energía. Por último, las instalaciones militares y de operaciones contribuyen a la huella energética del sector público en la mayoría de los países.

Los datos sobre el consumo energético del sector público son limitados en muchos países. Aunque los gráficos sectoriales de energía se han elaborado durante años en muchos países, dicho sector a menudo no es analizado como una entidad separada. Algunas partes del sector público, tales como alumbrado público distribución de agua o la defensa, pueden ser analizadas como un sector individual o junto a diversas actividades industriales. Operaciones puramente gubernamentales, generalmente, se incluyen en el sector de servicios con otros como la banca o los seguros.

En consecuencia, pocos desgloses detallados del uso público de la energía están disponibles y, a menudo, no son comparables debido a los diferentes límites. En general, el rango que se considera es

¹⁵³ Uso final de la Eficiencia Energética y la Directiva de Servicios Energéticos (2006/32/CE) y un reciente redefinición del rendimiento energético en la Directiva los edificios (2002/91/CE).

¹⁵⁴ Con una definición amplia, el sector público puede incluir las empresas públicas y empresas públicas de energía. Aquí, sin embargo vamos a restringir la definición a la más común.

del 1% al 5% del consumo total¹⁵⁵ de energía final, 2% al 10% del consumo energético de los edificios¹⁵⁶, y el 10% al 20% del consumo del sector de servicios.

Eficiencia Energética en el sector público

Potencial de ahorro energético

El potencial de ahorro real de energía en el sector público a menudo no es muy conocido. Dichos ahorros se estiman, para medidas individuales, tan altos como 20% o 30%.

La infraestructura y los edificios públicos ofrecen el mayor potencial de ahorro. El potencial de ahorro en el sector de la construcción, a través de mejoras en el diseño y en las prácticas, sistemas de iluminación más eficientes y equipos eléctricos es enorme; y los edificios públicos no son diferentes en este sentido. Estudios de edificios de oficinas de la UE indican un 30% de ahorro potencial en el consumo de energía¹⁵⁷.

Las compras y contratación pública son otras áreas con un potencial de ahorro significativo. Miles de millones de dólares son utilizados por los actores públicos para comprar cada año productos y servicios que utilizan energía. Incluir requisitos de eficiencia energética para equipos de oficina, sistemas de iluminación y electrodomésticos adquiridos a través de la contratación pública puede lograr un ahorro notable y facilitar enormemente la expansión del mercado de electrodomésticos que ahorran energía¹⁵⁸.

¹⁵⁵ En Alemania, las autoridades locales (municipios) representa el 60% del consumo público del sector energético, mientras que los gobiernos central ("Federal") y regional ("Länder"), tienen una importancia similar con un 18% cada uno (Fuente: Ringel, citado en el ECS, 2008).

¹⁵⁶ Es decir, los hogares y del sector servicios.

¹⁵⁷ Según una encuesta, las mejores prácticas en edificios de oficinas podrían alcanzar un consumo anual de energía de 50 a 150 kWh/m² en comparación con el consumo medio que es de 400 kWh/m² (Bertoldi y Anatasui, 2007).

¹⁵⁸ Por ejemplo, en los EE.UU., la acción temprana por parte del Gobierno Federal para adquirir únicamente computadoras e impresoras etiquetadas con el certificado Energy Star, resultó en un cambio rápido del mercado hacia los aparatos de mayor eficiencia energética, ya que los fabricantes estaban dispuestos a mantener su participación en el mercado de USD 10 mil millones gastados anualmente por el gobierno en estos equipos.

La introducción de la eficiencia energética y de otros criterios ambientales en los procesos de contratación pública puede brindar ahorros en el corto plazo, si el dinero ya está disponible en los presupuestos, así como también ahorros a largo plazo a través de menores costos de ciclo de vida de equipos energéticamente eficientes.

Los edificios del sector público ofrecen múltiples oportunidades para demostrar y difundir información sobre medidas de eficiencia energética. Se trata de un aspecto visible de las operaciones y actividades del sector público, y así sirven como buques insignia de liderazgo del sector público en la promoción de la eficiencia energética. Los programas también pueden ser utilizados para difundir información y experiencias de la eficiencia energética en la sociedad (en general) a través de elementos educativos y la inclusión de personal del sector público y, por ejemplo, estudiantes de escuelas en actividades específicas del programa y su implementación.

Barreras

A pesar de los beneficios visibles de la eficiencia energética en el sector público, los programas a gran escala siguen siendo relativamente pocos y las iniciativas del sector público se enfrentan a múltiples desafíos en el diseño e implementación. En definitiva, múltiples barreras surgen por la naturaleza misma del propio sector público. Los aspectos organizativos, institucionales y financieros específicos definen cómo son diseñados e implementados los programas y medidas. Un informe reciente sobre la eficiencia energética del sector público, hizo una distinción entre la falta de condiciones propicias y la existencia de barreras específicas a la eficiencia energética¹⁵⁹. Los principales retos son:

- Falta de conciencia y baja prioridad, lo cual conduce a ausencia de políticas, o en caso de haberlas son insuficientes. Los problemas se deben a los cambios periódicos en la dirección y en las prioridades políticas en los distintos niveles de gobierno.

¹⁵⁹ Carta de la Secretaría de Energía de 2008.

- Capacidad institucional insuficiente y experiencia en el diseño e implementación.
- La falta de financiación disponible y autonomía presupuestaria.

Otros obstáculos son la falta de evaluaciones de costo de ciclo de vida en los procesos de compra pública, y el consiguiente sesgo hacia la compra de productos de bajo precio que puede tener un rango no muy alto de eficiencia. Falta de incentivos, como los precios de la energía subsidiada son una barrera adicional en muchos países, en particular en los países en transición y en desarrollo (Energy Charter Secretariat, 2008; Van Wie McGrory et al, 2006).

Financiamiento de la Eficiencia Energética en el Sector Público

La falta de financiación disponible para mejorar la eficiencia energética en el sector público es, en muchos países, uno de los obstáculos más comunes y visibles para ampliar los programas de eficiencia energética. La financiación es un problema en todos los niveles de los gobiernos, tanto nacionales como de los distintos municipios. Hay varias opciones que los actores del sector público pueden buscar para financiar iniciativas de eficiencia energética. En términos generales, estos se pueden dividir en los actuales fondos presupuestarios que se pueden utilizar tomando en cuenta las consideraciones de eficiencia energética (por ejemplo, contratación pública y el dinero asignado para la nueva construcción) y los fondos adicionales que se canalicen para apoyar la eficiencia energética en el sector público, tales como contratos de desempeño, asociaciones público-privadas, y otras fuentes de financiación (por ejemplo, financiación de carbono, financiación externa de las instituciones financieras internacionales).

Los contratos de desempeño que incluyen objetivos de ahorro de energía pueden ser externos (acuerdos con empresas externas que prestan servicios de eficiencia energética o productos, ESCO), o internos (Contratación Pública interna de rendimiento, PICO). Las condiciones necesarias para la contratación y desempeño exitoso incluyen acceso a la

financiación, la estabilidad económica y un marco legal para el derecho contractual. Las experiencias con el financiamiento de ESCOs han puesto de relieve la importancia de los detalles del contrato, lo que refuerza la necesidad de conocimientos técnicos en cuestiones contractuales y un marco jurídico para apoyarla. Los contratos de rendimiento son cada vez más populares en los países industrializados y en las economías en transición. Esta opción es considerada como una de las principales formas de financiación de futuras iniciativas en eficiencia energética.

Asociaciones público-privadas (PPP) incluyen la operación del sector privado de algunos servicios del gobierno, normalmente junto con la supervisión pública de la entidad contratada. De esta manera, el dinero privado se usa para las inversiones y presupuestos operativos. La zona principal donde PPP se ha utilizado es la prestación de servicios públicos, donde a menudo, las oportunidades de eficiencia energética son de gran tamaño.

Ejemplos de proyectos del sector público que generan financiamiento a partir de bonos de carbono han sido hasta ahora muy pocos, por lo que la obtención de financiación a través de la venta de reducciones de emisiones tiene un gran potencial y acumula mayor experiencia del comercio de carbono. Los países en desarrollo y las economías en transición se pueden principalmente beneficiar de la financiación externa en forma de incentivos, subvenciones y préstamos blandos de las instituciones financieras internacionales.

El Banco Mundial, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, en colaboración con el PNUD y los bancos regionales de desarrollo han participado activamente en el financiamiento de programas de eficiencia energética. A pesar que una gran cantidad de la financiación externa, a la fecha, se han invertido en el aumento de la eficiencia del suministro y distribución de energía (por ejemplo, mejorar las redes de calefacción urbana), hay oportunidades adicionales disponibles para los actores del sector público.

Estos incluyen la financiación de actividades de capacitación, tales como la formación de gestores energéticos municipales y apoyo a

la creación y el fortalecimiento de estructuras institucionales que pueden allanar el camino para nuevas inversiones en el campo de la eficiencia energética.

Tabla 3.7: Visión general de las medidas en el Sector Público

Regulaciones	
Normas de rendimiento de energía de los edificios, electrodomésticos, Vehículos.	EE.UU., Francia, Australia, Dinamarca, Portugal .
Eliminación de las lámparas incandescentes.	Uruguay.
Inspecciones obligatorias y auditorias.	Francia, Dinamarca
Planificación y declaraciones obligatorias.	Turquía, México, EE.UU.
Compras sustentables para electrodomésticos, edificios y vehículos.	EE.UU., Dinamarca, UE.
Acuerdos Voluntarios	
Acuerdos voluntarios de las autoridades locales/regionales.	Finlandia.
Financiación	
Fondos especiales para municipios.	Hungría (BERD), Tailandia (ADB), Canadá (Saskatchewan), EE.UU. (California).

Políticas y medidas típicas en el Sector Público

Los gobiernos utilizan una variedad de instrumentos para lograr los objetivos de las políticas. En el área de la eficiencia energética, los instrumentos aplicados implican medidas de regulación, económicas, informativas, así como las medidas de cooperación. La **Tabla 3.7** ofrece una visión general de las políticas y las medidas implementadas en el sector público en los países seleccionados en base a la encuesta.

Los esfuerzos del sector público para mejorar la eficiencia energética en sus operaciones incluyen programas transversales de eficiencia energética, así

como programas y medidas orientadas a cuestiones específicas (edificios o las prácticas de compra). En la **Tabla 3.7**, se indican las diferentes combinaciones de los tipos de instrumentos utilizados por los gobiernos en todos los niveles para lograr mejoras de eficiencia energética. Las siguientes secciones proporcionan una visión general de las medidas típicas, llevadas a cabo por el sector público, a partir de ejemplos y experiencias de diferentes países.

Algunos países tienen programas de eficiencia energética con objetivos cuantitativos para el sector público. Este es el caso de algunos de la UE (por ejemplo, Francia y Eslovenia) y varios emergentes (como China) (**Tabla 3.8**). La Directiva de la UE en eficiencia energética en el

consumo final y la Directiva sobre servicios energéticos (2006/32/CE), contiene disposiciones específicas sobre el sector público, para mostrar el papel ejemplar que posee (**Cuadro 3.2**).

Los programas transversales que se dirigen al sector público combinan una variedad de medidas centradas en diferentes sectores de uso final. Cuando múltiples medidas se agrupan bajo una gestión coordinada, los programas pueden superar los obstáculos con mayor eficacia y conseguir los beneficios de las sinergias disponibles en diferentes áreas. Se pueden encontrar ejemplos de la aplicación exitosa de estos programas, por ejemplo, en Suiza¹⁶⁰ y los Estados Unidos, donde los programas a nivel federal han estado funcionando durante años.

Más recientemente, estos programas se han creado en Australia (2006), Japón y varios países europeos.

Algunos países también han establecido regulaciones para mejorar la eficiencia energética en el sector, especialmente para los edificios públicos (**Cuadro 3.9**).

¹⁶⁰ El programa Suizo de Energía comprende desde el año 2001 una serie de medidas voluntarias dirigidas a casi todos los aspectos del sector público, por lo que es uno de los más amplios programas nacionales transversales. Dicho programa fue desarrollado originalmente a nivel federal y de cantón, pero desde entonces se ha extendido a los municipios. A principios de 2009, 175 ciudades que representan más de un tercio de la población se habían clasificado para la etiqueta de Ciudad de la Energía.

Tabla 3.8: Ejemplo de las metas totales cuantitativas en el Sector Público

País	Programa	Tipo de Objetivo	Valor Objetivo	Año
Eslovenia	Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética	Promedios de ahorros de energía	18 %	2016
España	Plan de Acción 2008-2012	Volumen de ahorro de energía	0.69 Mtoe	2012
Argentina	Plan Nacional PRONUREE (2007)	Tasa de ahorro de energía	10%	
Taiwan, China	Programa de Eficiencia Energética y de conservación	Reducción del consumo de energía	7%	2015
Egipto	Plan Nacional de Eficiencia Energética	Tasa de ahorro de energía	20% (10 Mtoe)	2016
USA	Liderazgo Federal de Medio Ambiente, Energía, y el desempeño Económico (nov 2009)	En preparación		2020

Fuente: Encuesta WEC ADEME

Tabla 3.9: Ejemplo de regulaciones para los edificios públicos

País	Regulación	Objetivo	Año
Francia	Certificados obligatorios para todos los edificios. Balance obligatorio de energía/carbono. Normas obligatorias para los nuevos edificios públicos. Readaptación térmica de los edificios existentes.	Menos 50kWh/m ² 40% ahorros	2008 2010 2012
Dinamarca	Certificados obligatorios para todos los edificios. Eficiencia energética en la contratación pública. Aplicación Obligatoria en los proyectos de ahorro de energía con una amortización menor a 5 años. Información pública del uso de la energía para edificios con consumos mayores a 100 MWh. Extensión a los edificios de las autoridades regionales y locales.		2009 2005 2009
Australia	Valores máximos específicos de consumo de energía: • Luz & Electricidad. • Otros usos.	7,5 GJ /cap 4 GJ/m ²	2011
USA	Notificación obligatoria para el consumo de energía. Los contratos incluyen productos de eficiencia energética. Nuevos edificios de energía cero. Edificios de energía cero.	95% Todos	2010 2010 > 2020 2030

País	Regulación	Objetivo	Año
	El uso de combustible de los vehículos.	-30%	2020
Turquía	Notificación obligatoria para el consumo de energía (>10000 m ²).		2008
México	Notificación obligatoria para el consumo y auditorías de energía. Valores máximos específicos de consumo de electricidad.	100 kWh/m ²	

La contratación pública

La contratación pública es un área donde el ahorro de energía puede lograrse dentro de los límites presupuestarios existentes, porque el dinero para la compra es

normalmente asignado en el presupuesto anual y el financiamiento adicional rara vez es necesario.

Cuadro 3.2: Referencia al sector público en la Directiva de la UE en consumo final de energía y servicios energéticos

Los Estados miembros velarán porque el sector público cumpla un papel ejemplar en el contexto de la presente Directiva, con el fin de comunicar el papel y las acciones ejemplares del sector público.

Los Estados miembros velarán porque las medidas de mejora de eficiencia energética sean tomadas por el sector público, a nivel nacional, regional y/o local; y podrán consistir en iniciativas legislativas y/o acuerdos voluntarios.

Los Estados miembros publicarán las directrices sobre la eficiencia energética como un criterio posible en las licitaciones para contratos públicos.

Los Estados miembros deberán facilitar y permitir el intercambio de mejores prácticas entre los organismos del sector público, por ejemplo, sobre las prácticas de contratación pública de eficiencia energética, tanto a nivel nacional e internacional.

Por lo menos, se utilizarán dos medidas de la siguiente lista establecida en el Anexo VI:

- (a) el uso de instrumentos financieros para el ahorro de energía, incluidos los contratos de rendimiento energético;
- (b) adquisición de equipos y vehículos basados en listas con especificaciones de eficiencia energética de los productos, sobre la base del mínimo costo del ciclo de vida;
- (c) adquisición de equipos con consumo eficiente de energía en todos los modos, incluso en modo de espera;
- (d) reemplazo o adaptación de los equipos y vehículos existentes por los equipos mencionados en los puntos (b) y (c);
- (e) la utilización de auditorías energéticas, y la aplicación de las recomendaciones resultantes que sean efectivas desde el punto de vista de los costos;
- (f) la compra o alquiler de edificios energéticamente eficientes, o adaptar edificios adquiridos o arrendados para que sean más eficientes energéticamente.

En los países de la OCDE han sido implementadas prácticas asociadas con el cuidado del medio ambiente y eficiencia energética (prácticas verdes) en la

contratación pública desde hace años. EE.UU. fue uno de los primeros países en buscar iniciativas de compras asociadas con la eficiencia energética a nivel federal, en la década de 1990; y muchos países lo han seguido desde entonces. En Europa, la base de la legislación sobre contratación verde se estableció en una comunicación para alentar a los Estados miembros a incrementar las compras verdes en 2003, y en dos directivas sobre contratación pública en 2004. El marco regulatorio se fortaleció aún más en 2007, cuando la Comisión Europea reguló que todas las compras de equipos de oficina a nivel europeo, así como por las autoridades centrales en los Estados miembros deben alcanzar o superar los requisitos del etiquetado de eficiencia energética (Energy Star). Además, el artículo 5 de la Directiva de Servicios Energéticos (ESD) asigna un papel ejemplar al sector público que incluye una variedad de requisitos relacionados con adquisiciones, como la compra de equipos y vehículos energéticamente eficientes; y la construcción y alquiler de edificios también energéticamente eficientes (**Cuadro 3.2**). A raíz de estos desarrollos legislativos, la UE y sus Estados miembros son muy activos en la contratación pública. Los ejemplos incluyen guías de compras verdes para los funcionarios públicos y los programas de adquisición de tecnología que apoyan el desarrollo del mercado de productos de eficiencia energética a través de la demanda del sector público¹⁶¹.

En los EE.UU., el Programa Federal de Gestión de la Energía (FEMP), incluye un componente de adquisiciones significativo. La experiencia de los EE.UU. ha guiado el diseño e implantación de iniciativas de compras gubernamentales de México¹⁶² y

China¹⁶³. Las experiencias de México y China indican algunas condiciones clave que se deben establecer en los programas de contratación pública. Todos los programas requieren estándares obligatorios de eficiencia energética, mecanismos de prueba de la eficacia energética tales como programas de etiquetado, necesidad de ahorro de energía e identificación de los beneficios de la eficiencia energética, una fase piloto exitosa con algunos productos, asistencia técnica, y finalmente apoyo y formación suficientes para los funcionarios compradores. Para el éxito de los programas de arriba hacia abajo, las condiciones adicionales incluyen alto nivel de respaldo político y legislación sobre contratación. Por el contrario, los programas llevados adelante a nivel municipal requieren autonomía legislativa y potestad de los municipios para establecer sus propias políticas de compra, el apoyo de los líderes municipales, así como de la red de gobiernos locales¹⁶⁴.

Además de los productos que utilizan energía, que tradicionalmente han sido el foco principal de los programas de contratación pública, se empieza a dirigir más atención a los servicios. Por ejemplo, en Australia, donde el espacio de oficinas que el gobierno alquila es mayor al que posee, se han promulgado normas estrictas para la eficiencia energética de los edificios de oficinas alquilados¹⁶⁵.

Demostración: creación de programas de adecuación

Los edificios propiedad del gobierno forman una parte importante del consumo público de energía. Además de los edificios de

¹⁶¹ Más información sobre la contratación pública en la UE está disponible en el Anexo.

¹⁶² El programa mexicano fue inicialmente diseñado en el año 2000, para ser federal y muy ambicioso, pero con escasos resultados hasta que el programa se modificó en 2004 para centrarse en los gobiernos locales. ICLEI, Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, y la AMMAC, una asociación mexicana de los municipios, lanzó un programa piloto en ocho municipios. Productos limitados (equipos de oficina e iluminación), que se clasificaron para la FIDE Sello México o la etiqueta Energy Star EE.UU. fueron seleccionados para la fase piloto. En 2006, casi todos los municipios piloto habían comenzado a comprar productos eficientes en energía, de acuerdo a las especificaciones del programa.

¹⁶³ El programa se centró inicialmente en la compilación de listas completas de etiquetado disponible a nivel nacional de eficiencia energética en los electrodomésticos y la adquisición de capacitación para los. La introducción de un nuevo esquema, el etiquetado obligatorio, presentó retos adicionales para la ejecución del programa, ya que el programa se estableció sobre la base de un sistema de etiquetado facultativo.

¹⁶⁴ (Van WieMcGrory et al., 2006).

¹⁶⁵ Arrendado de espacios de oficinas por encima de 2000 m², se incluyen en la eficiencia energética en las operaciones políticas del gobierno (EEGO), que incluye disposiciones sobre normas mínimas de eficiencia energética, basado en el sistema australiano de calificación de edificios Green Star, la medición de energía frecuente, y la revisión de los datos de medición.

oficinas: las escuelas, hospitales, instalaciones militares y viviendas públicas son ejemplos de los edificios del sector público. Los programas de actualización se introducen a intervalos periódicos para mantener y mejorar los edificios públicos, lo que ofrece importantes oportunidades de ahorro de costos, mejora del desempeño ambiental y una mayor satisfacción de los ocupantes si las consideraciones de eficiencia energética se integran en los planes de adaptación y su aplicación.

A menudo, los edificios adecuados para los programas de actualización son identificados y seleccionados a través de auditorías de edificios públicos. Las medidas típicas incluidas en los programas son el reemplazo de la iluminación interior, mejoras en el aislamiento en los climas más fríos y mejoras en el aire acondicionado en los climas más cálidos; y el remplazo de los calentadores de agua. Además de las medidas de actualización, las auditorías pueden identificar medidas relacionadas con el mantenimiento y la gestión operativa de los edificios. Los programas de actualización de edificios necesitan datos precisos y completos sobre el uso de la energía en los mismos. Sin esa información, es difícil determinar dónde hay mayores ahorros y también supervisar la performance de eficiencia energética luego de realizar las modificaciones del edificio. A menudo, el primer paso de cualquier iniciativa es la instalación de equipos de medición adecuados. Además de los ahorros directos derivados de las medidas, los programas de reequipamiento en el sector público se utilizan con frecuencia para demostrar las técnicas de construcción más eficiente y los beneficios de los nuevos equipos¹⁶⁶. La experiencia acumulada en este tipo de programas puede ser utilizada con eficacia para aumentar la conciencia pública y las habilidades de los constructores y proveedores locales, lo cual puede servir como un catalizador en la introducción de medidas de eficiencia energética en los

segmentos de la construcción industrial y residencial.

Normas voluntarias para edificios

La adopción de normas de construcción voluntaria de los actores públicos es relativamente reciente. Esta medida puede facilitar el uso de prácticas de construcción ambientalmente racional y eficiente no sólo en su parque de viviendas, sino también en el parque de viviendas en general a través de requisitos para las propiedades arrendadas. La demanda del sector público también se puede utilizar con eficacia para dar a conocer experiencias en nuevos materiales y técnicas de construcción en todo el sector de la construcción, para superar la inercia tradicional. Otro aspecto importante de las normas de construcción voluntaria es su impacto en las regulaciones de la construcción. Al usar los códigos de construcción como base sobre el cual establecen sus propios requisitos, en el largo plazo se produce el desarrollo de las regulaciones para edificios. Al adoptar las normas voluntarias para edificios como el nivel de performance requerido para sus propios edificios, el sector público puede preparar el mercado para regulaciones más estrictas. En este sentido, la experiencia de EE.UU. con el programa Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED) lo convierte en un ejemplo ilustrativo (**Cuadro 3.2**).

Cuadro 3.3: La experiencia de EE.UU. con el Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED)

El respaldo del sector público al sistema de calificación a nivel federal, estatal y local ha sido fundamental en la difusión de información y conocimientos de las prácticas de construcción medioambiental y energéticamente responsable en todo el país. Los edificios nacionales clasificados como LEED, han demostrado entre 20% y 30% de ahorro energético en comparación con los edificios existentes, y respecto a los requisitos de los códigos de construcción pone a los actores del sector público en una posición ventajosa en previsión del aumento de las exigencias regulatorias sobre el consumo energético del sector público y de reducción de emisiones. Los actores del sector público en los EE.UU. han sido fundamentales en el crecimiento

¹⁶⁶ Algunos ejemplos de estos enfoques, incluyen la red de EcoEnergy municipal en Bulgaria y una escuela regional de programa de modernización en Rusia, donde se le dio una alta prioridad a la replicación y difusión de los resultados en todo el país. Más información sobre el programa ruso está disponible en el caso de estudio completo.

del sistema voluntario de clasificación LEED de edificios en el mundo, tanto a través de sus acciones en el país y el extranjero, como a través de la demostración de LEED en las embajadas de EE.UU. y en sus bases militares¹⁶⁷.

Inicialmente, los sistemas voluntarios de clasificación de edificios fueron desarrollados para las nuevas construcciones, pero desde entonces se han ampliado para abarcar las principales operaciones de actualización y con el fin de aprovechar el gran potencial de eficiencia de los edificios existentes.

Programas de iluminación

Además de la adecuación de la iluminación de edificios, hay potencial de beneficios de eficiencia en el ámbito del alumbrado público y los semáforos. Las nuevas tecnologías, tales como diodos emisores de luz (LED) pueden ofrecer ahorros significativos y, a menudo, tienen períodos de amortización muy cortos. El aumento de la eficiencia de los sistemas de iluminación permite un ahorro múltiple, derivado del uso de menos energía, mayor vida del producto, un reemplazo menos frecuente y menor mantenimiento¹⁶⁸. Las modernizaciones de iluminación son fáciles y rápidas de implementar, los costos se están reduciendo todo el tiempo para los mercados de la iluminación en energía eficiente, y se amplían los proveedores nacionales disponibles sobre todo en los países en desarrollo. Los programas de iluminación rara vez requieren amplios conocimientos técnicos y de apoyo, lo que les hace un primer paso fácil para muchos actores públicos que desean mejorar la eficiencia energética de los servicios de alumbrado público. En consecuencia, los programas de iluminación, a menudo son exitosos en los países menos desarrollados, que pueden tener falta de capacidad institucional y financiera para

implementar los programas de mayor escala¹⁶⁹.

Las ganancias de los programas de iluminación en todo el mundo han sido notables, y una tendencia emergente en el área regulaciones de iluminación es que prohíben la compra y uso de las tecnologías menos eficientes (como las bombillas incandescentes). Estos desarrollos cambian el mercado de la iluminación en su conjunto, pero a menudo incluyen un papel de liderazgo en el sector público (uso de la iluminación en los servicios públicos, los espacios y la infraestructura¹⁷⁰).

Aprendizaje y repetición

Las oportunidades para aprovechar el potencial de la eficiencia energética en el sector público están disponibles en todos los países. Aunque las tecnologías, los marcos legales y el nivel de experiencia pueden variar significativamente entre ellos, los recursos financieros y los recursos humanos si se pueden encontrar en casi todos lados, y pueden desarrollarse a través de las redes existentes entre los agentes públicos (en diferentes niveles). Dependiendo de la estructura económica de un país, las condiciones climáticas y otros factores, el alcance exacto de las mejoras de la eficiencia energética también puede variar pero a medida que las actividades del sector público alcancen a diversos sectores de uso final, siempre hay oportunidades que van desde la reconversión de iluminación a pequeña escala a grandes de actualizaciones de los edificios y otros servicios públicos.

El dinero público se está utilizando para comprar productos y servicios y la construcción de instalaciones: mediante la integración de consideraciones de eficiencia en los procesos de contratación, dichos fondos se puede gastar en forma más eficaz y con mayores rendimientos a largo plazo.

¹⁶⁷ Más detalles sobre el uso del sistema LEED del sector público en EE.UU. está disponible en los casos de estudio.

¹⁶⁸ Cuando la ciudad de Estocolmo, en Suecia pasó a las luces LED de tráfico, su principal motivación no fue el ahorro de energía del 85% entregado por la tecnología, sino la vida mucho más larga que redujo la necesidad de mantenimiento y por lo tanto hizo que la tecnología sea muy atractiva para el departamento de Obras Públicas.

¹⁶⁹ Un ejemplo de la ciudad de Ekurhuleni en el sur de África se presenta en el Anexo.

¹⁷⁰ Por ejemplo, Uruguay prohibió la compra de bombillas incandescentes en el sector público en 2008, de la cual se espera se extienda a otros sectores una vez que el liderazgo público ha establecido la suficiente experiencia.

Hay pocas restricciones para la introducción de medidas de eficiencia energética, independientemente del nivel de ingresos de un país en particular. La primera condición que lo permite es el reconocimiento del potencial de las medidas de eficiencia energética para conseguir ahorros de costos, reducción de emisiones y la consiguiente suficiente prioridad tanto en términos de políticas como de asignaciones presupuestarias. Existe gran potencial de aprender de las experiencias de otros países, en los diferentes niveles de Gobierno. Las redes que existentes entre los agentes públicos pueden proporcionar apoyo decisivo para este proceso. Además del aprendizaje horizontal y la difusión de experiencias a través de las fronteras nacionales, las oportunidades de aprendizaje están disponibles también a partir de un nivel de gobierno a otro. En Europa, la campaña Energie-Cités, ha conseguido implicar a los municipios de diferentes estados miembros de la UE para aprender de las experiencias de otros, pero la participación de representantes del gobierno regional y nacional ha sido muy limitado (Harris, 2005).

La experiencia global de, por ejemplo, los programas de iluminación y las iniciativas de contratación pública indican que las experiencias de la eficiencia energética del sector público pueden ser difundidas con éxito. Por lo tanto, es importante reconocer las oportunidades de aprendizaje y las posibilidades de reproducción, no sólo entre países sino también dentro de ellos, a través de los diferentes niveles de gobierno.

Medidas dirigidas a hogares de bajos ingresos¹⁷¹

¹⁷¹ Esta sección es una adaptación del siguiente informe "Medidas Centradas en los Hogares de Bajos Ingresos", elaborado por Jean-Bernard Sébastien Broc y Bourges, Ecole des Mines de Nantes, Francia, con contribuciones adicionales de Santiago García Herreros y Luca Lo Re. El informe examina cuatro programas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos: El Fondo brasileño público de beneficios de la electricidad, ProBEC (Programa para la Conservación de Energía de Biomasa) en países de África meridional (SADC), la Estrategia de combustible del Reino Unido y el WAP (Programa de Asistencia de Climatización) en los Estados Unidos.

Las medidas dirigidas a hogares de bajos ingresos contribuyen a los tres objetivos del desarrollo sostenible: social, garantizando el acceso asequible a los servicios básicos de energía (por ejemplo, calefacción, cocina, iluminación); económico, reduciendo el peso de la factura energética en sus gastos y medio ambiente, al reducir la contaminación del aire interior relacionada con el uso de combustibles sólidos.

A menudo, los programas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos están relacionados con el objetivo de aliviar la escasez de energía/combustible. Sin embargo, la definición de la escasez de energía o combustible varía de un país a otro. El concepto de pobreza energética se refiere principalmente a la cuestión del acceso a las formas seguras y limpias de energía. Por lo tanto, los pobres en términos energéticos están principalmente en las zonas rurales de los países en desarrollo¹⁷².

En Brasil, la cuestión de la escasez de combustible se refiere principalmente a las poblaciones en rápido crecimiento que viven en barrios pobres urbanos. Esta situación se concreta en las condiciones de elegibilidad para la tarifa social, que se basa en los niveles de consumo, tipo de conexión y en la inscripción para acceder a otros beneficios. En Europa, el proyecto EPEE¹⁷³, ha propuesto una definición general de la escasez de combustible. Se resumen las definiciones y las estadísticas encontradas en los estudios de caso.

"La pobreza energética, como dificultad de un hogar, a veces, incluso imposibilita calentar adecuadamente la vivienda a un precio justo en relación a los ingresos del hogar".

En los Estados Unidos, HSS (Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU.) genera periódicamente estadísticas sobre las familias de bajos ingresos y la energía a

¹⁷² Este fue en realidad, el tema de un informe anterior del WEC (WEC, FAO 1999).

¹⁷³ EPEE (Pobreza Energética Europea y la Eficiencia Energética) estima que entre 50 y 125 millones de personas podrían ser consideradas como pobres energéticamente hablando (www.fuel-poverty.org).

través de su programa llamado LIHEAP¹⁷⁴. Se refiere esencialmente al nivel de ingresos: las familias de bajos ingresos son los hogares con ingresos por debajo del 150% del nivel de pobreza definido por el HHS.

¹⁷⁴ Programa de Asistencia Energética para los Hogares de Bajos Ingresos (LIHEAP), tiene como objetivo ayudar a los hogares de bajos ingresos para pagar sus facturas de energía (<http://www.acf.hhs.gov/programmes/ocs/liheap/index.html>).

Tabla 3.10. Definiciones utilizadas, el contexto y el tamaño de los temas de los cuatro casos de estudio

Definiciones utilizadas	
Brasil	Con base en los niveles de consumo, tipo de conexión y la inscripción de otros beneficios sociales.
SADC*	Pobreza energética, principalmente relacionada con el acceso a la energía limpia y segura.
Reino Unido	Los hogares gastan más del 10% de sus ingresos en combustible para mantener el confort de calefacción.
EE.UU.	Los hogares con ingresos por debajo del 150% del nivel de pobreza definido por HHS.
"Tamaño" de la cuestión	
Brasil	Alrededor del 37% de los consumidores residenciales están calificados y se benefician de la tarifa social (es decir, alrededor de 18 millones). Importe correspondiente a subsidios por U\$D 650 millones. Su consumo medio es de 780 kWh/año, de los cuales el 70% es de las heladeras y el 20% para la iluminación.
SADC	Más del 80% de la población en países de la SADC todavía dependen de la biomasa para la mayor parte de sus necesidades de energía, consumiendo una media de 2 toneladas de leña por año.
Reino Unido	4 millones de hogares en situación de pobreza de combustible en el Reino Unido, de los cuales 3,25 pertenece a hogares vulnerables.
EE.UU.	Entre 23 y 34 millones de hogares de bajos ingresos con gastos de energía que representan el 13,5% de sus ingresos.

La experiencia de los casos de estudio

En la mayoría de los países, los programas de eficiencia energética no fueron la principal medida política utilizada para luchar contra la escasez de combustible/energía.

En las zonas rurales de los países en desarrollo, la prioridad (cuando se trata de cuestiones de energía), en su mayoría ha sido incrementar el acceso de la población a fuentes de energía "modernas" (es decir, principalmente electricidad y gas natural o GLP). Por lo tanto, la mayor parte de los esfuerzos se han centrado en el desarrollo de nuevas infraestructuras energéticas.

Sin embargo, a pesar de ambiciosos objetivos políticos, los recientes análisis resaltaron que los medios finalmente comprometidos son, hasta ahora,

insuficientes. Especialmente en las zonas rurales, muchos habitantes todavía pueden esperar años antes de ver que la situación cambie. Y, a menudo, son los hogares en situación de pobreza.

El caso de la SADC, es un ejemplo de que la promoción de soluciones simples puede hacer posible mejorar la eficiencia energética para cocinar con biomasa. Esto se puede hacer usando recursos locales, desarrollando pequeñas empresas y, sobre todo, sin esperar a una financiación considerable.

En los barrios urbanos bajos, una vez que se dispone de electricidad en un área uno de los temas energéticos más importantes es el nivel de conexiones ilegales. Por el lado de los hogares, esto lleva a conexiones inseguras que conducen a incidentes, desde daños poco graves a incendios o

electrocuciones. Por el lado de los proveedores, esto nos lleva a "pérdidas no técnicas", es decir, consumo no pago. En Brasil, se evaluó que este "robo de energía" representa alrededor del 17% de las ventas de electricidad para los clientes residenciales, y llegando hasta a un 25% en las regiones más pobres.

La primera medida adoptada por el Gobierno brasileño para ayudar a las familias de bajos ingresos a regularizar su situación, fue darles una tarifa social de electricidad. En la década de 1990, existían distintas formas de tarifas sociales, según cada servicio público. Luego, en 2002, el regulador brasileño, ANEEL, definió un marco nacional para estas tarifas. Esto fue necesario debido a la desregulación del mercado eléctrico y la obligación establecida en los servicios públicos para lograr progresivamente la cobertura de electricidad del 100% en sus áreas de servicio.

El caso de Brasil, demuestra que los programas de eficiencia energética son soluciones efectivas desde el punto de vista de los costos para reducir la necesidad de subsidios a la energía, al tiempo que mejora la calidad de los servicios prestados (seguridad, etc.) y las tasas de pago.

En los países de la OCDE, como se subraya en el proyecto EPEE, los tres principales factores cuya combinación da lugar a pobreza energética son: bajos ingresos familiares; calefacción y aislamiento deficiente y precios altos de la energía. Como la mayoría de estos países han desregulado sus mercados de energía, las opciones para actuar sobre los precios de la energía son más bien limitadas. Sin embargo, el regulador puede pedir a los proveedores o distribuidores de energía tomar medidas para proteger a los clientes más vulnerables, como se ha requerido recientemente en la actualización de la directiva de la UE en los mercados de electricidad.

En consecuencia, los principales esfuerzos del sector público se han concentrado en la financiación pública de las tarifas sociales o el apoyo financiero directo para ayudar a las familias de bajos ingresos a pagar sus

facturas de energía¹⁷⁵. La combinación de los recientes aumentos de precios de la energía junto con la crisis económica ha provocado un crecimiento dramático en el número de familias que necesitan ayuda¹⁷⁶. En los EE.UU., los programas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos han existido siempre en paralelo a las ayudas financieras directas. En realidad, el Programa de Asistencia de Climatización (WAP) se inició en 1976, mientras que el LIHEAP comenzó en 1981. Sin embargo, se priorizó la ayuda financiera directa, en comparación con la mejora de la eficiencia energética de las viviendas¹⁷⁷.

En el Reino Unido, aunque los programas locales existen desde la década de 1990, los programas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos comenzaron a ser realmente importante en la década del 2000, después de la definición de la estrategia de la pobreza energética del Reino Unido. Al igual que en los EE.UU., la financiación pública para estos programas es mucho más pequeña que los de las ayudas financieras directas¹⁷⁸.

Los fondos de beneficio público brasileños

Los fondos de beneficio público brasileños son una obligación impuesta a las empresas de servicios públicos a invertir el 0,5% de sus ingresos anuales en programas de eficiencia energética de uso final, de los cuales el 50% deberá ser en eficiencia del

¹⁷⁵ Este es el caso en el Reino Unido con los pagos de combustible de invierno (asistencia regular) y pagos en Clima Frío (ayuda de emergencia durante semanas de frío extremo). En los EE.UU., el LIHEAP (Programa de Asistencia Energética para Hogares de Bajos Ingresos) da a los hogares de bajos ingresos ayudas directas financieras similares, financiado por el Estado federal y administrado por cada estado: subsidios globales (asistencia regular) y el fondo de contingencia (situaciones de emergencia).

¹⁷⁶ Por ejemplo, en los EE.UU., las subvenciones en bloque de LIHEAP se duplicó con creces a US \$ 4,5 millones en 2009.

¹⁷⁷ Mientras que USD 55 mil millones se gastaron en LIHEAP de financiación para el período 1981-2009, el financiamiento público directo para WAP ascendió a alrededor de USD 6 millones para el período 1977-2009, es decir, más de 9 veces menos.

¹⁷⁸ Durante el período 2000-2008, la financiación pública global para aliviar la escasez de combustible asciende a más de £ 20 mil millones, de los que £ 5,6 mil millones son para los dos principales programas de eficiencia energética (£ 4 mil millones para los estándares de viviendas dignas, y de £ 1,6 mil millones para el Plan Frente caliente).

uso final de hogares de bajos ingresos (desde 2005). Esto representa una inversión total de USD 80 millones/año.

La mayoría de los proyectos tienen por objeto reemplazar los refrigeradores y/o la instalación de CFL. Algunos de los sectores directamente las regalan. En otros casos, el usuario está comprometido a realizar el pago de parte o de la totalidad de la inversión. En tales situaciones, se presentan distintos escenarios referidos a la puesta en práctica, incluyendo reembolsos y el pago mensual integrado en la factura eléctrica.

ProBEC: Programa para la Conservación de Energía de Biomasa

ProBEC es un programa de desarrollo iniciado por la Comunidad Desarrollo del África Meridional (SADC) y ejecutado por la GTZ. El total de fondos institucionales para el período 1998-2008 fue de alrededor de 10 millones de euros. Su principio es promover soluciones mejoradas de energía (sobre todo la mejora de cocinas), a través del desarrollo de mercado y el apoyo a las políticas. En primer lugar, se llevan a cabo estudios preliminares en cada país participante con el fin de encontrar la manera más adecuada para la fabricación de cocinas mejoradas, teniendo en cuenta las costumbres locales y, especialmente, en busca de soluciones que pueden ser producidas localmente (para asegurar que los dispositivos sean asequibles y para desarrollar la economía local). Estos estudios también se utilizan para seleccionar a un coordinador local o nacional (por lo general, una ONG).

Así, los actores públicos, ONG's y otras partes interesadas (organizaciones de investigación), son capacitados para apoyar al sector privado con la formación, campañas de sensibilización, monitoreo, etc. De esta manera, los empresarios privados locales (sector formal e informal) están capacitados para producir y comercializar las cocinas eficientes elegidas. Esta "cadena de formación" hace posible el enfoque "comercial" de lo que constituye el núcleo de ProBEC. Una oficina de coordinación a nivel regional (SADC), proporciona apoyo técnico y asesoramiento sobre políticas a cada país participante.

La Estrategia para la Pobreza Energética del Reino Unido

La estrategia para la pobreza energética del Reino Unido incluye políticas para los tres factores principales que la afectan: precios de la energía (regulación del mercado), ingresos familiares (ayudas financieras directas) y la eficiencia energética de la vivienda. Los programas de eficiencia energética son una mezcla de políticas públicas directas y obligaciones legales a los proveedores de energía. Los tres principales programas de eficiencia energética son el Esquema de Frente Cálido (Warm Front Scheme), el Objetivo de Reducción de las Emisiones de Carbono (CERT) y la Norma para una Vivienda Digna.

El Warm Front Scheme, es un programa inglés puesto en marcha en el año 2000 por el Departamento para el Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA)¹⁷⁹, que delega su administración en un contratista (Eaga). Eaga gestiona 139 sub-contratistas responsables de la instalación de medidas de calefacción y aislamiento. El plan prevé una subvención para pagar el costo de instalación de calefacción y las medidas de aislamiento en hogares vulnerables del sector privado. Un estudio técnico (auditoría gratis de energía), se realiza antes de la aplicación de las acciones, y luego se hace una inspección de calidad y "cuidado posterior" una vez que las obras están realizadas.

El Objetivo de Reducción de Emisiones de Carbono (CERT)¹⁸⁰ es una obligación establecida para los proveedores de energía en Gran Bretaña para lograr un ahorro energético y la reducción de las emisiones de carbono en el sector doméstico. El 40% de la meta de reducción del consumo de energía correspondiente tiene que ser cumplido entre un "grupo prioritario" que incluye hogares de bajos ingresos y ancianos (de 70 años o más).

¹⁷⁹ Ahora, el Departamento de Energía y Cambio Climático (DECC).

¹⁸⁰ Vea la sección sobre las obligaciones de ahorro de energía para obtener más información sobre el CERT y su predecesora, la CEE (Compromiso de Eficiencia Energética), que se inició en 2002 y que requiere el 50% del ahorro de un grupo prioritario.

La Norma para una Vivienda Digna¹⁸¹ es un conjunto de requisitos de rendimiento energético mínimo (entre otras cuestiones), para la vivienda social en Inglaterra (desde 2001). Los objetivos se fijan en términos del porcentaje del stock de viviendas sociales que cumplen con la norma, junto con un plazo establecido. Los programas de inversión pública incluyen la participación del gobierno nacional, de las autoridades locales y de las asociaciones de vivienda social.

El Programa de Asistencia de Climatización de EE.UU.

El Programa de Asistencia de Climatización (WAP) es un programa federal de los EE.UU. que comenzó en 1976: el Departamento de Energía de EE.UU. (DOE) proporciona orientación técnica y financiación a todos los Estados, los cuales luego definen sus propios programas para proporcionar servicio de climatización a los hogares de bajos ingresos¹⁸². Estos servicios son gestionados por las agencias locales e incluye la visita de un auditor de energía, luego la instalación de las medidas elegidas para el ahorro energético y, finalmente, la verificación de los trabajos realizados por un inspector.

Estos servicios se aplican para las viviendas que necesitan mejoras, pero no demasiado críticas. Las viviendas que requieren grandes reformas no son elegibles para este programa.

3.8.1 Instrumentos de políticas

Se pueden considerar diversos instrumentos de políticas para los programas dirigidos a los hogares de bajos ingresos. Sin embargo, siempre incluyen un importante componente relacionado con los fondos, ya sean públicos directos o por medio de las obligaciones establecidas a los agentes privados. En efecto, esto es indispensable ya que la población objetivo, por definición, tiene pocos recursos y no puede darse el

lujo de llevar adelante las acciones de eficiencia energética. Así, los principales problemas son los mecanismos de prestación, tanto para la financiación como para las acciones.

Para la financiación, esto está relacionado con la definición de las condiciones de elegibilidad de los hogares (ver más abajo). Y estos, a menudo, dependen de otros marcos existentes (por ejemplo, otras políticas sociales) con el fin de ser coherentes con otras políticas para reducir al mínimo los gastos administrativos y utilizar las reglas de la forma más justa posible. Por lo tanto, las posibilidades que tienen los mecanismos de financiamiento de cumplir con su objetivo dependen de los tipos de elegibilidad que demuestren que se pueden utilizar. Esto es especialmente importante cuando se consideran opciones para hacer distinciones entre los potenciales participantes.

Estas diferenciaciones se hacen principalmente según el nivel de ingresos, tipo de vector energético predominante (fuel oil, gas natural, electricidad) y el estado actual de la vivienda (por ejemplo, el nivel de eficiencia energética). El objetivo de la utilización de tales criterios es apuntar a los hogares más vulnerables, teniendo en cuenta tanto sus propios recursos como el nivel actual de gastos en energía.

La principal dificultad consiste, entonces, en encontrar el mejor compromiso entre la equidad y la minimización de los costos de administración. La equidad requeriría subvenciones u otras ayudas proporcionales a las necesidades, o, al menos, usar varios umbrales de elegibilidad. La minimización de los costos de administración requiere programas de prestación lo más simple posibles, sobre todo, limitando la necesidad de registro y control.

Además, como es necesaria una gran cantidad de fondos para alcanzar el elevado número de hogares potencialmente elegibles, los programas también son diseñados para favorecer los efectos multiplicadores, mediante la captación de fondos de fuentes complementarias.

Para las acciones, los mecanismos de prestación están relacionados con el nivel de participación esperado de los hogares.

¹⁸¹ Así como la Norma de Calidad de la Vivienda de Escocia (a partir de 2004) y la Norma de Calidad de Vivienda de Gales (a partir de 2002).

¹⁸² El WAP va a recibir un aumento de más de 20 veces en el financiamiento (de USD 227 millones en 2009 a USD 5 mil millones en 2010) debido al "plan de estímulo económico" decidido por la administración de Obama.

La realización de las acciones pueden ser totalmente provista por los agentes del programa, correspondiente a un caso de "asistencia de una vía" (por ejemplo, para ciertos proyectos de Reino Unido). Al contrario, los hogares pueden ser el núcleo de la aplicación de las acciones lo que corresponde a un caso en el que se busca un efecto potenciador (por ejemplo, en ProBEC).

El principal factor para la realización de las acciones es la disponibilidad de mano de obra suficiente y calificada. Por lo tanto, todos los programas incluyen programas de formación directa (pública) o indirecta (privada). Estos entrenamientos también son una buena manera de hacer que las familias se conviertan en agentes locales del programa (enfoque de potenciación o "comercial").

A menudo, la instalación de las acciones es precedida por un estudio técnico y generalmente seguida por una inspección de calidad. Los pre-estudios van a proponer soluciones concretas a las viviendas auditadas o áreas de intervención, ya que la experiencia demostró que esto condujo a resultados superiores a los de las acciones "normalizas". Las inspecciones posteriores sirven para asegurar que el dinero público se ha utilizado con eficacia, y que los hogares han sido provistos de servicios de buena calidad.

Condiciones de elegibilidad

Junto con la recaudación de fondos, la focalización de los programas es, a menudo, la principal dificultad. De hecho, el objetivo teórico es hacer el mejor uso del dinero gastado, al llegar primero a las familias más vulnerables. Aunque fácil de decir, esto puede ser muy difícil en la práctica.

El criterio es buscar el mejor compromiso entre equidad y minimización de costos de administración. Es por eso que, frecuentemente, las condiciones de elegibilidad se definen de acuerdo con otros marcos existentes (por ejemplo, otras políticas sociales), utilizando medios ya disponibles de registro y control.

Estos criterios pre-existentes, en su mayoría, son relacionados con los niveles

de ingresos y, en menor medida, a la composición del hogar (por ejemplo, mayores, discapacitados, etc.).

Además, pueden ser utilizados criterios más técnicos (por ejemplo, el tipo de conexión, el tipo principal de energía, certificado de eficiencia energética de la vivienda, las facturas de energía) para complementar la dimensión social, teniendo en cuenta el nivel de gasto de energía y/o la eficiencia energética de la vivienda.

A menudo, es necesario un seguimiento y evaluación periódico del programa, para detectar el posible sesgo que conduce a la "mala focalización". En realidad, la mayoría de los programas han refinado sus condiciones de elegibilidad con el correr del tiempo. Esto puede ocurrir en dos situaciones:

- Porque los hogares que no eran realmente vulnerables recibieron una parte significativa de las ayudas;
- Porque algunos de los hogares más vulnerables, finalmente, no pudieron ser elegible, o no reclamaban por las ayudas que pudieran obtener.

Por lo tanto, debe prestarse cuidadosa atención a la elegibilidad y los problemas de la selección de los hogares. No existe una solución perfecta, y la mejor fórmula, en general, depende del contexto nacional o incluso local. Una recomendación común (producto de la experiencia) es el desarrollo de asociaciones locales; debido a que los actores locales (por ejemplo, autoridades locales, ONG) tienen un buen conocimiento de sus territorios y, por lo tanto, pueden aconsejar donde concentrar los esfuerzos.

Sistema de evaluación y problemas

Como la mayoría de los programas implican una financiación pública significativa, son objeto de seguimiento y evaluación. Los informes y estudios correspondientes, a menudo, son bastante completos sobre el análisis de los procesos (es decir, cómo funcionan los programas, factores de éxito y fracaso, etc.) y las conclusiones (es decir, número de participantes, número de acciones ejecutadas, etc.).

Sin embargo, hay menos información sobre el impacto final en términos de costos y

ahorro de energía (especialmente datos ex-post), excepto en el caso del WAP (Estados Unidos) debido a una experiencia más larga y un sistema de evaluación más sofisticado.

Esto puede explicarse por las dificultades de evaluación específica de los programas de "bajos ingresos", sobre todo con más obstáculos para la recolección de datos, la falta de datos oficiales y condiciones inusuales del consumo de energía.

Otra característica de la evaluación de los programas de "bajos ingresos" es la mayor importancia de los beneficios no energéticos (por ejemplo, impacto socio-económico) por sobre lo demás, en la evaluación costo/beneficio. Muy a menudo, mejoran de manera significativa la efectividad de los programas, en relación al costo. En términos monetarios, pueden representar beneficios tan grandes (o incluso mayores) que el ahorro directo de energía. Y, en

realidad, esto es lo que se espera de los programas desde que se los diseña, ya que sus objetivos son mucho más amplios que el ahorro de energía (por ejemplo, impactos en la salud, mejoras de vivienda, etc.).

Finalmente, ha que hacer notar que los programas de "bajos ingresos" parecen tener una baja rentabilidad en una perspectiva a corto plazo (especialmente en comparación con otros programas), pero sin embargo, son muy valiosos en una perspectiva de mediano o largo plazo. Esto tiene que ser tenido en cuenta en la revisión de las razones para su financiación.

Principales resultados

Los principales resultados de los programas se resumen en la **Tabla 3.11**.

Tabla 3.11. Principales resultados de los programas seleccionados para hogares de bajos ingresos

Brasil (Fondos de beneficio público)	<ul style="list-style-type: none"> - Alrededor de u\$\$ 80 millones invertidos/año en programas de "bajos ingresos"; - 5 millones de lámparas fluorescentes compactas y 60.000 heladeras eficientes instalados durante el período 2005-2007; - 18.000 calentadores de agua solares instalados y actualización de la instalación eléctrica existente de 130.000 viviendas en 2005/2006; - Ahorro medio unitario de alrededor del 70% o 750 kWh/año por el reemplazo de heladeras (alta desviación estándar de 390 kWh/año, es decir, +/- 50%); - Sustitución de bombillas incandescentes por las lámparas fluorescentes compactas, llevó a cerca de 23% de ahorro y reducción de la demanda pico de 15 a 20%.
SADC/ ProBEC (Programa para la Conservación de Energía de Biomasa)	<ul style="list-style-type: none"> - Alrededor de 97.000 estufas producidas/vendidas desde principios de 2000 a Mayo de 2008, y luego 120.000 estufas de Junio de 2008 a Diciembre de 2009. - Promedio del 50% de disminución en el uso de la leña, pero con una amplia dispersión (20 a 80%), debido a los diversos niveles de conciencia y las prácticas; - Hasta un 30% de ahorros de los ingresos mensuales, cuando el combustible se compra y ahorro de tiempo entre 10-20 horas/semana, lo que permite a las mujeres participar en el trabajo productivo.
Reino Unido (Estrategia de combustible para pobres)	<p>Esquema Frente caliente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alrededor de 2 M de hogares asistidos en 2000-2009; - Promedio anual de reducciones de combustible en la factura de entre £360 y £400;

- Mayor rendimiento promedio del 60% de energía de los edificios;

EEC/CERT

- Alrededor de 6 M de hogares se han beneficiado de aislamiento subvencionado o gratuito en 2002-2009;
- EEC1 (2002-2005): alrededor de 23,7 millones de lámparas fluorescentes compactas, más de 1,2 millones de electrodomésticos y 0,23 millones aislamientos de la cavidad de la pared;
- EEC2 (2005-2008), ahorros de toda la vida con descuentos de alrededor de 82 TWh (85% de las medidas de aislamiento), que representa alrededor del 44% de los ahorros en su conjunto;
- CERT *: 44% del total de los logros entre los grupos prioritarios (en torno al 70% de las medidas de aislamiento y el 28% de la iluminación).

Vivienda digna y otras Normas

- 36% de reducción en el número de viviendas en el sector social con falencias de confort térmico entre 2001 y 2009;
- Cristales dobles más de 1 M viviendas sociales, nuevos sistemas de calefacción central para más de 1 M de casas y la mejora del aislamiento de más de 820.000 viviendas entre 2000/01 y 2007/08.
- Reducción estimada promedio de los gastos en combustible del inquilino de £152 al año (precios de 2008) entre 1996 y 2006.

EE.UU.

(Programa de Asistencia de Climatización)

- Más de 6 M de hogares recibieron servicios de climatización en 1976-2009;
- Ahorro de energía anual de alrededor de 3,5 millones tep/año (\$ 2,1 mil millones/año);
- El ahorro medio anual de energía por hogar es de alrededor del 30% (\$ 300 - \$ 400).

* Abril 2008 – Enero 2010

Problemas encontrados y adaptaciones

Los principales problemas recurrentes que se encuentran en los programas de "bajos ingresos" están relacionados con dos temas interrelacionados: la selección y la financiación. Los objetivos fundamentales son asegurar que el dinero público se utiliza de la forma más rentable posible y al mismo tiempo, lograr mejoras para los hogares más vulnerables.

Una cuestión común es encontrar el nivel más adecuado de ayuda (por ejemplo, becas), es decir, la mejor relación entre subsidios suficientemente altos para hacer que las acciones sean asequibles para los hogares vulnerables, y que los subsidios sean suficientemente moderados para poder ofrecerlo al mayor número posible de hogares.

En el aspecto técnico, una cuestión que se observa a menudo es una lista muy limitada de acciones promovidas o elegibles.

Efectivamente, los esfuerzos se pueden centrar en las soluciones que son bien conocidas (por ejemplo, obras de aislamiento de la pared en el Reino Unido), o cuando las necesidades se supone que son los más importantes (por ejemplo, calefacción en los EE.UU.). Sin embargo, la retroalimentación de campo ha mostrado que esto conduce a una injusta distribución de los subsidios, ya que se encontraron viviendas que no correspondían a los casos "habituales," en condiciones de pobreza de combustible igual o incluso peores que el "común" de los casos.

Así, los programas se adaptaron para tener una cobertura más amplia (por ejemplo, ampliando la lista de acciones elegibles). Además, se recomiendan los enfoques específicos en lugar de los "normalizados", especialmente mediante el uso de estudios preliminares o las auditorías de energía avanzada. A menudo, esto viene con el desarrollo de asociaciones y proyectos locales.

Las posibles interacciones entre las políticas con objetivos distintos son otro problema recurrente, que también puede ser una oportunidad. Esto puede ocurrir entre las políticas de eficiencia energética y las políticas sociales o de salud, pero también dentro de las políticas de eficiencia energética entre los programas de "bajos ingresos" y otros programas. A menudo, el principal problema es la distribución de fondos entre los diferentes programas. Sin embargo, también puede haber sinergias, por ejemplo, aprovechar los recursos para la administración o el establecimiento de alianzas.

Finalmente, la retroalimentación también destacó que, como siempre, el diablo siempre está en los detalles, sobre todo en los de implementación. Es por eso que un seguimiento regular y la evaluación son esenciales para ajustar los programas y favorecer la mejora continua.

Retroalimentación y recomendaciones

Los cuatro casos de estudio analizados proporcionan información interesante que se puede utilizar para formular recomendaciones para futuros programas:

- Los programas deben organizarse en varios niveles;
- Debe mantenerse la financiación pública central, junto con la búsqueda de financiación adicional;
- Los programas de bajos ingresos deben ser actividades a largo plazo;
- Deben participar las comunidades locales;
- Se deben incluir programas de formación;
- Las acciones "a medida" logran mayores ahorros;
- Necesidad de señalar beneficios no energéticos y las sinergias con los programas conexos;
- El seguimiento y la evaluación son importantes.

Organización y gestión de los programas

Todos los programas analizados están estructurados de acuerdo con un marco de múltiples niveles, por lo menos, con un nivel nacional y local. El nivel central se utiliza para recaudar fondos significativos y poner en común recursos y experiencias (por ejemplo, a través de un centro nacional de apoyo técnico). El nivel local parece ser el más adecuado para la parte de implementación, gracias a un buen conocimiento del territorio y las comunidades, y de las oportunidades de alianzas. La coordinación de ambos, a menudo, es favorecida por el desarrollo de las redes de agencias locales.

Financiamiento

El alivio de la pobreza energética es, ante todo, un asunto de políticas públicas. Por lo tanto, es esencial asegurar una financiación pública básica a través del tiempo, pero la mayoría de los países se enfrentan a restricciones en los presupuestos públicos. En consecuencia, es importante mantener o desarrollar efectos multiplicadores. La mayoría de los programas analizados logró atraer financiación adicional a través de la garantía de calidad y la efectividad de los resultados (desde el punto de vista de los costos). Este es un factor de éxito clave en el largo plazo. En paralelo, el seguimiento y evaluación regular se pueden utilizar para ajustar los criterios de elegibilidad, el nivel de subvenciones, y otros a través del tiempo de acuerdo con la retroalimentación y los logros del pasado.

En busca de actividades duraderas

El alivio de la pobreza energética es un asunto a largo plazo. Los esfuerzos inmediatos son bienvenidos ya que los retos a abordar son considerables y se están incrementando. Pero las experiencias pasadas enfatizaron que es necesario el apoyo continuo en el tiempo, ya que la erradicación de la pobreza energética no puede ser alcanzada de una sola vez. Del mismo modo, efectuar actividades regularmente es un factor clave para mantener el compromiso de los socios y los hogares.

Participación de las comunidades locales

Los proyectos de mayor éxito tienen en común la participación de las comunidades locales en sus actividades. Este es uno de los mensajes clave: los programas dirigidos a familias de bajos ingresos no deben ser concebidos como de asistencia de "una vía". Por supuesto, el proporcionar a los hogares de bajos ingresos el apoyo técnico y ayuda financiera es un prerrequisito para mejorar sus condiciones de vida. Sin embargo, no deben ser considerados receptores pasivos de estos beneficios. De lo contrario, los costos para llegar a los hogares serán mayores y las tasas efectivas de adopción de medidas más bajas, entre otras consecuencias. La población objetivo puede ser el mejor embajador para el programa en el propio vecindario. También pueden formar la mano de obra requerida, creando actividades económicas locales.

Planes de formación

Los planes de formación son necesarios por dos razones principales:

- La mayoría de los programas analizados recientemente apuntan a grandes cambios de escala, incluyendo necesidades de mano de obra nueva, pero especializada;
- La difusión de medidas de ahorro energético es un vector de la actividad económica local y, por lo tanto, puede proporcionar la creación/mantenimiento de puestos de trabajo locales; donde el personal local puede ser capacitado para responder a las necesidades.

Por otra parte, los planes de formación también son un componente clave para asegurar una buena combinación de los niveles locales y nacionales. Las "cadenas de formación" (es decir, formación de los futuros instructores), por ejemplo, son una buena manera de crear un efecto incremental y aumentar el número de proyectos.

Las acciones "a medida" logran mayor ahorro de energía

La retroalimentación ha probado que los consejos específicos hacia acciones "a medida" logran un mayor ahorro que las

acciones directas y normalizadas. Sin embargo, esto puede aumentar los costos del programa. El desarrollo de auditorías energéticas mejoradas o de una base de datos de las mejores prácticas pueden ser una buena manera de aprovechar las experiencias del pasado para mejorar la eficacia del proceso, teniendo en cuenta las especificidades posibles de las viviendas y hogares.

Beneficios no energéticos y sinergias con otras políticas/programas

Todos los programas analizados han logrado importantes beneficios no energéticos (por ejemplo, impactos en la salud, la creación de empleos, etc.). Los programas deben ser diseñados teniendo en cuenta todo el contexto, sobre todo lo referido a otras políticas/programas (por ejemplo, las políticas sociales o de salud), que pueden tener objetivos relacionados y sobre la misma población objetivo. Medios, habilidades, experiencias, se pueden poner en común (por ejemplo, para hacer contactos con las familias beneficiarias). Por otra parte, incluir los beneficios no energéticos en el análisis del costo/beneficio aumenta considerablemente el valor añadido de los programas.

Importancia del monitoreo y evaluación

La retroalimentación de todos los programas analizados destaca cómo el monitoreo y las evaluaciones periódicas son necesarias para su sostenibilidad por:

- Detectar factores de éxito o fracaso y apoyar a la mejora continua (véase, por ejemplo, las revisiones periódicas de los criterios de elegibilidad o de la lista de las acciones promovidas);
- Acreditar primero los logros referidos a los compromisos públicos (tanto, financieros y políticos), y segundo para atraer financiación adicional.

Conclusiones

El contexto actual (crisis económica, aumentos del precio de la energía) refuerza la necesidad de políticas públicas para mitigar la escasez de combustible en los hogares vulnerables. Los hogares de bajos

ingresos se ven particularmente afectados por esta situación. En realidad, el número de programas de eficiencia energética o medidas destinadas a hogares de bajos ingresos ha ido en aumento, y son difíciles enumerar debido a las diferencias en las definiciones y objetivos.

Todos los programas analizados han tenido como objetivo lograr cambios a escala, con el fin de responder a los grandes retos de la erradicación de la pobreza energética. Recientemente, algunos han recibido una considerable intensificación de apoyo político y financiero¹⁸³.

La retroalimentación obtenida a partir de los marcos normativos relacionados, puso de relieve lo complementarias que son las medidas en cuanto a precio de la energía (tarifa social, regulación), los ingresos del hogar (las prestaciones sociales, ayudas económicas directas) y los programas de eficiencia energética. Los dos primeros (precios de la energía e ingresos del hogar) se utilizan para la asistencia correctiva de corto plazo, que puede llegar directamente a todos los hogares de bajos ingresos. El último está destinado a resolver el problema de manera preventiva, pero necesita más tiempo para llegar a los hogares y lograr el objetivo. Por otra parte, la reducción de los gastos de las medidas de corto plazo (tarifa social y ayuda directa) resulta ser un incentivo eficaz para las autoridades públicas y/o empresas de servicios públicos para el desarrollo de los programas "de bajos ingresos".

La revisión de los cuatro casos de estudio puso de relieve dos principales dificultades de estos programas: la recaudación de fondos de una manera sostenible/duradera, y llegar a los hogares más vulnerables (problemas de objetivos y criterios de selección).

Los instrumentos de las políticas utilizadas para responder a esas necesidades, están estrechamente vinculados al contexto nacional o local y a las posibles formas de registro de los participantes y el control de su selección. La principal fuente de financiación suele ser la autoridad pública encargada de la política correspondiente,

¹⁸³ El ejemplo más llamativo es el caso del Programa de Asistencia de Climatización de EE.UU., que debe recibir un aumento de más de 20 veces en la financiación debido al "Plan de Estímulo Económico".

pero también pueden ser las empresas de Servicios Públicos o los proveedores de energía a través de esquemas de obligatoriedad. Luego, los mecanismos de aplicación están diseñados para buscar el mejor compromiso entre la equidad (mayor ayuda a las familias más vulnerables) y la sencillez (minimizando los costos de administración/ transacción).

En cuanto a la organización de los programas, la coordinación central (frecuentemente nacional) junto con un nivel local parece ser un factor clave de éxito. Un marco nacional es esencial para desarrollar actividades a gran escala, sobre todo por la recaudación significativa de fondos. Así, la administración local hace que sea posible establecer alianzas eficaces, movilizandolos todos los actores relevantes y capacidades humanas.

La proximidad en la prestación de servicios o acciones es crucial por varias razones: para orientar a las familias más vulnerables (el conocimiento de los territorios, los contactos con las comunidades), para involucrar a las comunidades locales (especialmente los líderes de la comunidad) y para garantizar la asignación de las acciones a los hogares (por haber participado en los programas y así cambiar el comportamiento y los hábitos cuando sea necesario).

Por otra parte, además de la focalización y la participación de las comunidades, los planes de aplicación local también crean oportunidades para reunir las diversas políticas sociales que tratan los diferentes aspectos de las cuestiones de la pobreza, la privación o la salud. Poner recursos y experiencias en común, agrupar a los contactos, entre otras, son formas de aumentar la eficiencia de todas las actividades relacionadas. Por otra parte, esto también puede ser una solución para compensar la disminución o insuficiencia de cobertura de los servicios públicos en determinadas zonas¹⁸⁴, desarrollando puntos de contacto locales¹⁸⁵.

¹⁸⁴ Debido a la combinación de restricciones en los presupuestos públicos, la desregulación de determinados servicios y la nueva "performance" de los enfoques de los servicios, dependen cada vez más de interfaces basadas en la Web o a través de líneas telefónicas con cargos.

¹⁸⁵ Un buen ejemplo de este tipo de redes locales es el PIMMS francés (Punto de Mediación de Información Múltiple, www.pimms.org), iniciado en 1995, que ofrece

Otra cuestión clave para los programas de eficiencia energética es la calidad de los servicios y equipos instalados. Como cualquier otro programa de eficiencia energética, estos programas necesitan aprovechar las mejores tecnologías disponibles. En efecto, esto puede inducir a mayores costos de inversión, pero teniendo en cuenta los costos globales en el largo plazo, esto ha demostrado ser definitivamente más rentable¹⁸⁶.

Al mismo tiempo también hay una necesidad de centralizar las fuentes de financiación, o al menos la información sobre las fuentes de financiación existentes. Hay tantos programas como organizaciones internacionales (PNUD, Banco Mundial, el WEC, la CMNUCC, etc.). En consecuencia, es muy complicado tener una visión global de todas las asociaciones posibles. En realidad, buscar apoyo internacional puede ser costoso en términos de tiempo y recursos para los ejecutores de los programas. Una opción podría ser crear un fondo internacional específico para el "alivio de la pobreza energética" como comenta Sagar (Sagar 2005). También se ha estudiado el potencial de la utilización de Mecanismos de Desarrollo Limpio para este tipo de programas (Manning 2008). Por último, el WEC ya participa junto con el WBCSD (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible) y el Foro Económico Mundial (World Economic Forum) en la acción contra la pobreza energética¹⁸⁷. La prioridad de esta iniciativa se encuentra en el desarrollo del acceso a la energía moderna para los hogares pobres. Se podría considerar la manera de usar el mismo marco para apoyar programas complementarios de eficiencia energética.

asesoramiento a las familias sobre los procedimientos administrativos, apoyo a la mediación con las empresas privadas (por ejemplo, a negociar calendarios de pago), etc.

¹⁸⁶ Por ejemplo, se ha observado que en los mercados de algunos países en desarrollo los fabricantes han vendido los aparatos que estaban por debajo de los requisitos mínimos de otros países (Carreño Hoyos 2009).

¹⁸⁷ Ver

<http://www.weforum.org/en/initiatives/EnergyPovertyAction/index.htm> o <http://www.worldenergy.org/other/startdownload.asp?DocumentID=1761>

Evaluación de las políticas de medidores inteligentes en las viviendas¹⁸⁸

Esta sección, estudia los programas de medidores inteligentes para los consumidores residenciales y su influencia en la eficiencia energética.

Los medidores inteligentes son dispositivos de medición que envían información sobre el consumo a la empresa de servicios públicos usando tecnología de la comunicación a intervalos pre-programados, desde cada hora a cada 15 minutos. Estos medidores también pueden proporcionar información a los usuarios para gestionar mejor su consumo y, como tales, pueden contribuir a mejorar la eficiencia energética. Los programas de medidores inteligentes se pueden dividir en dos categorías: programas de eficiencia de los sistemas y programas de retroalimentación.

Los programas de eficiencia de los sistemas utilizan la tecnología de medición inteligente para mejorar la eficiencia global del sistema eléctrico.

Incluyen la respuesta de la demanda¹⁸⁹, la integración de micro-generación, coordinación de consumo con la disponibilidad de energía limpia y la integración de vehículos eléctricos. Estos programas permiten a los consumidores reducir sus costos y también disminuir los costos totales del suministro de electricidad, mediante la reducción del número de plantas de energía necesarias.

El segundo tipo de programas de medición inteligente fomenta la eficiencia energética

¹⁸⁸ Esta sección es una adaptación del informe "Evaluación de políticas de viviendas con medidores inteligentes", elaborado por ADEME y WEC por Jessica Stromback y Dromacque Christophe, VaasaETT Global Energy Think Tank. El informe incluye una revisión de la situación en cinco países: EE.UU. (California), Australia (Victoria), Corea del Sur, Brasil y Suecia. Está disponible en el sitio Web del WEC.

¹⁸⁹ La respuesta a la demanda se define por la FERC (Comisión Federal Reguladora de Energía de los EE.UU.) como "un programa establecido para motivar a los cambios en el uso de electricidad por los consumidores finales, en respuesta a cambios en el precio de la electricidad a través del tiempo o para dar el incentivos para inducir menor consumo de electricidad en momentos de altos precios del mercado".

(programas de retroalimentación), proporcionando información a los consumidores, por ejemplo, a través de una pantalla que se muestra en la casa con el fin de elevar su conciencia, para mostrarles las consecuencias de sus hábitos de consumo y para ayudarlos a cambiar su comportamiento y reducir dicho consumo.

A menos que la regulación de los medidores inteligentes requiera mejorar las medidas de eficiencia, los servicios públicos tendrán pocos incentivos para el uso de medidores inteligentes con el fin de ayudar a los

consumidores a reducir su consumo: la disminución de las ventas puede ser visto como menores ganancias. La infraestructura de los medidores inteligentes crea una plataforma en la que una variedad de programas de eficiencia pueden ser construidos, pero solo forman una parte de esta infraestructura. El resto se compone de estructuras de regulación, de los mercados financieros, la comunicación que permita la tecnología, el marketing y la participación activa de los consumidores. El elemento clave siempre es el apoyo de las políticas y regulación.

Tabla 3.12: Resumen de algunos programas de medidores inteligentes

	Suecia	Victoria (Aus)	California (USA)	Corea del Sur	Brasil
Consumo Residencial	9.000 kWh	5.700 kWh	6.150 kWh	3.822 kWh	1.780 kWh
Nº Clientes Residenciales	5.07 M	2.4 M	14.8 M	12 M	54 M
Problema de Capacidad	No	Si	Si	No	Potencial
Renovables (combinación energías %)	1.5	2	14	0.5	5.27
Competencia mercado Residencial	Si	Si	No	No	No
Presencia de Precios Regulados	No	No	Si	Si	Si
Línea de Tiempo del Despliegue de los Medidores Inteligentes	2009	2013?	2012	2020	2021
Estado	Terminado	Encargado	Encargado	En progreso	En discusión
¿Quién paga?	Usuario Final	Usuario Final	Usuario Final	DNO	En discusión
Principales Impulsores	Mejorar el manejo de los datos	Disminución de consumo pico. Información de consumo	Disminución de consumo pico. Reducción del consumo global	Disminución de consumo pico.	Reducción del robo

Visión general de algunos programas de medición inteligente

Cada uno de los países analizados representa una etapa en el despliegue de medidores inteligentes. Suecia ha completado el despliegue, California y Victoria están en el medio, y Corea del Sur y Brasil están analizando la posibilidad (**Tabla 3.12**).

Suecia

El despliegue de Suecia de 5,3 millones de medidores inteligentes se completó el 1 de Julio 2009. La regulación de los medidores inteligentes, que se tradujo en el despliegue, no se originó en la Energimyndigheten, la Agencia Sueca de Energía (el regulador), sino en el Parlamento sueco.

La legislación no requiere medidores específicamente, sino sólo lecturas mensuales para todos los consumidores, incluidos los residenciales. La regulación fue motivada por las complicaciones de manejo de datos que se producían cuando los clientes optaban por cambiar entre los distribuidores de electricidad. Como aumentó el nivel de cambios de distribuidor, este sistema se convirtió en poco fiable.

La facturación correcta puede producir una mayor conciencia del consumo de electricidad y alentar a una mayor eficiencia. Esto todavía no ha sido calculado, pero podría ser estimado en un 3% a 5% del consumo residencial, sobre la base de la facturación informativa piloto en otros países.

No hubo otra respuesta a la demanda o retroalimentación junto con la instalación de medidores inteligentes. Aproximadamente el 15% de los medidores instalados son capaces de poco más que la lectura mensual requerida, por lo que la actualización del sistema será costoso.

Victoria (Australia)

En el estado de Victoria, el pico de consumo crece muy rápidamente impulsado principalmente por el mayor uso de aire acondicionado en días muy calurosos. Esto tiene dos consecuencias: por un lado, una posible incapacidad del sistema de abastecimiento para cumplir con los picos

de demanda extremos sin una inversión significativa en la generación; en segundo lugar, hay un factor de costos; los costos de suministro aumentan de manera exponencial en los días de picos de demanda extremos. Como resultado, hay un fenómeno bien conocido de subsidio cruzado de los clientes de electricidad que no utilizan el aire acondicionado a los que lo hacen. Todos tienen que pagar por la capacidad de abastecer los picos¹⁹⁰.

En Julio de 2004, la Comisión de Servicios Esenciales de Victoria decidió la implementación obligatoria de medidores de intervalos para los clientes de electricidad, lo cual se refiere a medidores cuya lectura se hace de forma manual. En Febrero de 2006, el Consejo de Gobierno Australiano acordó mejorar las señales de precios para los clientes de energía eléctrica e inversores, y se comprometieron a hacer un despliegue progresivo de medidores de electricidad inteligentes a partir de 2007, para permitir la introducción del precio por hora y día, y también permitir a los usuarios gestionar mejor su demanda de potencia máxima. El objetivo principal detrás de esta decisión fue la de dar herramientas a los clientes para gestionar y disminuir su consumo de electricidad. Los usuarios finales están soportando el costo de la puesta en marcha a través de mayores costos de distribución.

El despliegue de medidores fue formalmente lanzado en Abril de 2009. Sólo unos meses más tarde de iniciado el proyecto, comenzó a hacer frente a serias controversias. En Noviembre de 2009, una auditoría del proyecto reveló que los costos de instalación se habían incrementado¹⁹¹, y criticó la tecnología utilizada y los supuestos para justificar el modelo de negocio. También hubo críticas de los precios de tiempo de uso (TOU) que estaban destinados a reducir los picos. Se había calculado que los que no salían de sus casas durante el día, como los ancianos o minusválidos serían desproporcionadamente penalizados por la

¹⁹⁰ La Comisión de Servicios Esenciales de Victoria ha estimado que las subvenciones cruzadas entre los usuarios domésticos que no tienen aire acondicionado y los que sí tienen, podrían ser como AS\$ 200 por cliente al año.

¹⁹¹ A partir de una estimación original de AS\$ 800 millones a más de AS\$ 2 mil millones.

nueva estructura de precios. El resultado ha sido que los medidores continuarían, pero las tarifas de tiempo de uso ya no serán obligatorias. Esto significa que las empresas de servicios públicos tendrán que vender los beneficios de las tarifas a los consumidores para alcanzar sus objetivos de eficiencia.

Otra de las críticas del sistema fue que las pantallas de información no se estaban ofreciendo junto con los medidores. Esto también es típico en otros mercados, donde se venden los medidores inteligentes al público como dispositivos que les informarían y educarían acerca de su propio consumo cuando en realidad, se tendría que comprar la tecnología de información adicional, como las pantallas en las casas. Los medidores de Victoria tienen la capacidad de mostrar la información en una pantalla en la casa, pero estas pantallas no serán proporcionadas, sino que los consumidores las tienen que comprar ellos mismos.

El despliegue de los medidores inteligentes en Australia ayudará a reducir el consumo máximo y en general, si las empresas de servicios públicos tienen éxito en convencer al público de participar. Sin embargo, está el marco regulatorio existente para apoyar estos programas y fomentar su éxito: será ahora, pero dependerá de la industria y los consumidores garantizar que el sistema cumpla con su potencial.

California (EE.UU.)

En California, la medición inteligente se integra en un paquete más grande para ayudar a controlar el consumo como un método directo en la mejora de la seguridad del suministro para el Estado.

La Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) comenzó un proceso de reglamentación en Junio de 2002 que concluyó en Noviembre de 2005 con el objetivo de "dar respuesta a la demanda como un recurso para mejorar la confiabilidad del sistema eléctrico, reducir la compra de energía y los costos individuales de los consumidores y proteger el medio ambiente". Posteriormente, la CPUC y las empresas de servicios públicos han desarrollado un conjunto integrado que incluye medidores inteligentes y medidas de respuesta a la demanda, de control directo

de la carga y las tarifas de precios diferenciadas por horario.

Todas las empresas de servicios públicos de California han sido habilitadas para instalar medidores inteligentes como parte de un plan de eficiencia más grande: los principales programas en uso de respuesta a la demanda son los precios máximos en picos críticos, descuentos en picos críticos, el tiempo de uso y termostatos automáticos para equipos de aire acondicionado. También se usarán los comentarios de los clientes y la educación pero, en algunos casos, solamente como un apoyo a los programas de fijación de precios.

Además de esto, cada empresa de servicios públicos ha solicitado fondos adicionales para prestar servicios que van más allá de los requisitos mínimos de la normativa de medición inteligente. Existen evidencias de que la industria privada, así como los servicios públicos, ahora tienen una participación financiera sustancial en el éxito de estos programas, creando empleos relacionados con la eficiencia energética y el medio ambiente, y oportunidades de negocio.

El costo/beneficio positivo de las empresas de servicios públicos está directamente relacionado con lo exitosos que puedan ser los programas de respuesta a la demanda (por el marco regulatorio establecido). El éxito de la implantación de medidores depende de la capacidad de las empresas de servicios públicos y privadas para educar a los consumidores y del interés de estos. Está previsto que el despliegue se complete en 2012 para la mayoría de los servicios públicos, y los impactos de los programas puede tardar un par de años para que se hagan plenamente efectivos.

Brasil

Las empresas de distribución CEMIG y AMPLA están utilizando medidores inteligentes importados, con el objetivo de localizar claramente el robo de electricidad. De hecho, uno de los principales motivos detrás de la implementación de medidores inteligentes residenciales es diferente al de otros países. Mientras en algunos países la medición avanzada se está introduciendo con fines de conservación, este no es el caso de Brasil, que tiene una excedente de

generación. Más bien, la motivación principal es el fraude y el robo de electricidad, que en algunas empresas de servicios públicos alcanza el 20% y más. En Mayo de 2010, la Agencia Reguladora de Energía de Brasil (ANEEL) acordó colaborar con el Ministerio de Ciencia y Tecnología para crear una norma para la fabricación local de medidores inteligentes. El regulador también ha anunciado planes tentativos para un lanzamiento nacional de medidores inteligentes, a la espera de sustituir unos 63 millones de medidores para el año 2021. La Asociación Brasileña Eléctrica y Electrónica (ABINEE), ya está trabajando con el Instituto Brasileño de Normas para definir las nuevas normativas.

La preocupación en el mercado brasileño incluye la cuestión de qué tan bien se sostendrá la tecnología en el clima cálido y húmedo, y el costo de llegar a toda la población, 13 millones de los cuales no tienen el dinero para pagar por los medidores.

Si la medición inteligente es finalmente obligatoria en Brasil, en gran medida será para reducir el robo, así como también para mejorar la eficiencia. Respecto a los que viven con ingresos muy bajos, lo más probable es que estén exentos del pago de los medidores y los costos pueden ser divididos entre los consumidores más ricos y las empresas de servicios públicos.

Corea del Sur

Actualmente, en Corea no existe una política específica de medidores inteligentes residenciales. Sin embargo, se espera que la red eléctrica reciba una revisión masiva en los próximos años como uno de los principales componentes del paquete de estímulo del país. Esto incluye la creación de una red inteligente que, de acuerdo con el Ministerio de Economía y Conocimiento (MKE), se espera que genere un nuevo mercado por un valor aproximado de USD 54,5 mil millones al año, crear 500.000 nuevos puestos de trabajo y reducir el consumo de energía del país en un 3% una vez que se complete el programa en 2030. Otros beneficios que se esperan incluyen una reducción de emisiones de carbono en 41 Mt por año, y el ahorro de USD 10 mil millones al año en importaciones de energía. El plan también contempla la

puesta en marcha a nivel nacional de medidores inteligentes, "que al dar a los usuarios finales más información sobre los precios de la electricidad al día, les podría permitir reducir las facturas de energía de los hogares en un 15%". El gobierno coreano planea tener una red nacional de medidores inteligentes en 2020. Se espera que durante la última parte de este año, se proponga a la Asamblea Nacional una nueva ley de redes inteligentes durante la última parte de este año, que especificará el programa de instalación de los medidores y las características.

Conclusiones principales

Como tecnología (sin la regulación adecuada), los medidores inteligentes proporcionan más beneficios a las empresas de servicios públicos que a los consumidores finales. Los medidores inteligentes no contribuyen a mejorar la eficiencia energética sin una regulación adecuada.

Los programas de medidores inteligentes pueden producir grandes beneficios a largo plazo en la sociedad y el medio ambiente si se ubican en el lugar que les corresponde, es decir, como una plataforma de apoyo para programas de eficiencia mediante una reglamentación apropiada y estructuras de mercado. Hay conflictos básicos de intereses, que se producen cuando a una empresa de servicios públicos que gana de las ventas de electricidad se le pide bajar las ventas a través de ayudar a los consumidores a reducir el consumo. La regulación y las políticas pueden superar este obstáculo si se lo tiene en cuenta. Si las estructuras correctas están en su lugar y si las medidas de eficiencia son premiadas, las empresas de servicios públicos y las empresas privadas tienden a exceder los requisitos mínimos fijados por los reguladores en su intento de maximizar los beneficios a partir de las nuevas estructuras de mercado. Esto crea un ciclo positivo de negocio "ganador" al aumentar la eficiencia y alentar a otros rubros de negocio a hacer lo mismo.

Los medidores inteligentes y la tecnología de comunicación necesarias para los programas de eficiencia energética son caros, por lo menos € 200 por hogar. Por lo

tanto, no son necesariamente las herramientas apropiadas para los países en desarrollo o en aquellos cuyo consumo en los hogares es bajo. Los reguladores deben calcular el impacto de la implantación de los medidores inteligentes, las estructuras dinámicas de precios y las nuevas tarifas a los consumidores vulnerables. Los reguladores deben tener en cuenta que un aumento en los costos para los consumidores sólo se debería realizar si se incluye un método para controlar esos costos, a través de información de retroalimentación de fácil acceso. Las facturas mensuales precisas no han sido consideradas como satisfactorias por los consumidores residenciales o grupos de defensa de los consumidores.

Casos de estudio sobre campañas innovadoras de comunicación en Eficiencia Energética¹⁹²

Las campañas de concientización y las campañas de información constituyen un elemento importante para apoyar la eficiencia energética y promover las políticas y programas relacionados. Los cambios en la conducta del consumidor pueden llevar a importantes ahorros de energía; varios estudios han sugerido que el potencial de ahorro es de hasta un 20%¹⁹³.

La mejora en la eficiencia energética y la transformación del mercado relacionado, requieren consumidores informados y conocimiento entre todos los sectores de la sociedad, así como información adaptada, educación y capacitación de los actores seleccionados¹⁹⁴. Los paquetes de

campañas de comunicación en eficiencia energética incluyen diferentes herramientas y actividades, como campañas de concientización, educación y programas de capacitación, sistemas de etiquetado, medidores inteligentes, información sobre "mejores" productos, centros de información, demostraciones y gobernar con el ejemplo¹⁹⁵.

Por lo general, la mayoría de campañas de concientización y de beneficio público están diseñadas y ejecutadas por organismos gubernamentales y ONGs. Las empresas de energía también están involucradas en las campañas de concientización sobre eficiencia energética por diversas razones. En los países con limitaciones de capacidad, las campañas de comunicación sobre la eficiencia energética pueden reducir los riesgos de escasez de energía (por ejemplo, Sudáfrica). En los mercados de energía desregulados, el suministro de servicios de energía, incluidas las campañas de eficiencia energética, ayudan a construir la imagen positiva de la empresa y a atraer nuevos clientes. En algunos países, el gobierno o los reguladores solicitan a las empresas que sean activas en ese campo¹⁹⁶. Este análisis tendrá en cuenta los cinco pasos de la implementación de una campaña de comunicación:

1. Análisis del contexto
2. Fase de planificación
3. Fase de ejecución
4. Monitoreo
5. Evaluación

Análisis del contexto

Cada programa nacional de cambio de conducta está diseñado en un contexto que se ve afectado por las circunstancias nacionales, así como las políticas nacionales e internacionales. El contexto es un factor importante en la elección de qué tipo de programas de comportamiento son diseñados e implementados en un determinado país. En tres de los casos estudiados, la seguridad del suministro es el

¹⁹² Esta sección es una adaptación de un informe elaborado por ADEME "Campañas Innovadoras de comunicación en Eficiencia Energética" por IrmeliMikkonen, Gynther Lea, Kari Hämekoski SirpaMustonen, y Susanna Silvonen, Motiva Oy Servicios, 2010.

¹⁹³ Basado en una revisión bibliográfica de 37 artículos y libros (Dahlbom Bo, Heather Greer, Cees Egmond y Ruud Jonkers, 2009). Los ahorros se derivan de los cambios en la conservación de la energía, el estilo de vida, sensibilización, las medidas de bajo costo y pequeñas inversiones.

¹⁹⁴ Por ejemplo, el Plan de Acción de la UE para la eficiencia energética afirma que "una mayor conciencia y un cambio de comportamiento se impone desde el principio" (Comisión de las Comunidades Europeas, 2006).

¹⁹⁵ A veces las auditorías se incluyen como elementos de información; aquí se tratan por separado.

¹⁹⁶ En la Unión Europea, la Directiva de Servicios Energéticos pide a las empresas de energía proporcionar servicios de eficiencia energética para sus clientes.

motor principal de las campañas. Cuba y Sudáfrica estaban luchando con la escasez de energía, mientras que Chile fue amenazado por un corte de suministro. Cuando surgen posibilidades de evitar problemas de suministro que han obstaculizado la vida cotidiana durante mucho tiempo, puede ser una motivación fuerte para el cambio del comportamiento en el consumo de energía. Algunas campañas se han llevado a cabo en momentos en que los altos precios de energía se encuentran con una recesión

económica. En Cuba, las tarifas residenciales de electricidad han sido sometidas a una revisión a fondo. En los EE.UU., la Campaña de Conducción Inteligente aprovechó la crisis económica que se produjo al mismo tiempo con precios de la gasolina que fueron récord. En el Reino Unido, los mensajes de la campaña están estrechamente vinculados con los beneficios de ahorro de dinero derivados del ahorro de energía.

Tabla 3.13: Casos de estudio

País	Campaña	Canales de comunicación utilizados
Cuba	La Revolución Energética	Campañas escolares, festivales de la energía, carteles publicitarios, el papel y los medios electrónicos de comunicación, visitas de trabajadores "sociales" al hogar y a las empresas.
Chile	Iniciativas con Buena Energía	Campañas de educación, guía para las empresas, eco-conducción para conductores de camiones, campañas de los medios de comunicación, el autobús de cine, difusión de información por distribuidores de energía, semana de la eficiencia energética.
China	20 maneras para el 20%	Capacitación, concursos, sitios Web, medios de comunicación social, folletos, libros, trabajos voluntarios, TV, radio, periódicos, revistas y sitios Web de anuncios impresos, cajas de luz en las paradas de autobús y estaciones de metro, tarjetas postales.
Finlandia	Eficiencia de aire comprimido (PATE)	Auditoría, actividades de capacitación, folletos, campañas en los medios, semana de la Eficiencia Energética.
Francia	Reuniendo fuerzas para combatir el cambio climático	TV, radio, Internet, línea telefónica, correo electrónico, eventos, concursos, revistas, periódicos, club de ahorro de energía.
Líbano	Líbano	TV (7 canales), radio (14 emisoras), periódicos, revistas, Internet, folletos, cine, folleto en autobuses, vallas publicitarias, carteles, distribución de productos (cuadernos, calendarios).
Rusia	Rusia: Campaña de Ahorro de Energía	Televisión, periódicos y revistas, vallas publicitarias y carteles en el metro.
Sudáfrica	Alerta de múltiples campañas de energía, Energía Inteligente, Juego Eléctrico, El Poder de pedalear, El sentido de ducha, Ahórralo	Información con código de colores sobre la situación de carga en TV, anuncios de televisión, series de televisión (Reality), campañas en los medios de comunicación, herramientas interactivas divertidas, demostraciones de cabezales de ducha eficiente en las playas, show con el camino de los embajadores de eficiencia energética y con superhéroes.
Reino Unido	Campaña de ahorro de energía obligatorio para los consumidores (Dave)	TV (protagonizada por un simpático personaje, Dave y su ahorro de energía en casa con aparatos que hablan), con publicidad en radio y PR.
EE.UU.	Campaña: Desafío para Manejo Inteligente.	1º fase: tarjetas con consejos, entrevistas con la prensa, radio, cartelera publicitaria, marketing móvil, sitio Web interactivo. 2º fase: concurso de videos nacionales, los medios de comunicación tradicionales y digitales (Facebook, Twitter y YouTube).

Fase de Planificación

Las campañas efectivas típicamente operan siguiendo un plan estratégico¹⁹⁷. La planificación debe incluir los siguientes pasos:

- ☞ Ajuste de los objetivos del programa en línea con los objetivos de la política,
- ☞ Analizar los factores determinantes del cambio de comportamiento deseado,
- ☞ Segmentación del mercado y la elección de los grupos objetivo,
- ☞ Elección de los instrumentos,
- ☞ Planificación de la organización y gestión,
- ☞ Análisis de riesgos y plan de respaldo,
- ☞ Programa de pruebas y realización de campañas experimentales,
- ☞ Planificación de los recursos, y
- ☞ Planificación del seguimiento y la evaluación.

Objetivos de la campaña

Los objetivos de la campaña deben ser establecidos de acuerdo con las políticas. Hay dos maneras principales como los objetivos de las políticas se incorporan a los objetivos de la campaña. La iniciativa puede provenir ya sea del gobierno, que ha definido el papel de los cambios de comportamiento para alcanzar, sus metas y prioridades, o de las agencias nacionales de energía u otras partes interesadas que proponen los programas.

Con frecuencia, se aconseja apuntar a campañas para el comportamiento en el uso de la energía que tienen mayor impacto y son más fácil de cambiar. La posibilidad de cambio es un tema que puede ser abordado en la segmentación de los consumidores.

Por lo general, los objetivos de la campaña son claramente definidos, aunque principalmente de forma cualitativa en lugar de cuantitativa. Sin embargo, la claridad de objetivos no es suficiente. También deben ser desafiantes, alcanzables, específicos y mensurables. En muchos casos, los objetivos no fueron cumplidos en su totalidad. En cambio, algunas campañas trataron de ofrecer "todo para todos". En general, no es raro que los programas de comunicación incluyan casi todos los grupos posibles y abarque casi todos los temas posibles¹⁹⁸.

¹⁹⁷ No siempre está claro cómo la planificación de la campaña fue abordada en la mayoría de los casos, a pesar de que es la fase más importante en las campañas de información. en Cuba, una estrategia de comunicación formal y es mencionado en los EE.UU., los resultados del mercado de consumo se utiliza para elegir las estrategias de comunicación.

¹⁹⁸ Surgen problemas potenciales de la necesidad de abordar varios grupos y sistemas técnicos distintos. Esto se puede evitar dividiendo las campañas más grandes en sub-campañas, como en Sudáfrica.

Análisis de los determinantes del cambio deseado

Las campañas de eficiencia energética están dirigidas a modificar el consumo de energía habitual, o el comportamiento referido a inversiones de los individuos u organizaciones. Para las personas, los factores determinantes del cambio de comportamiento deseado es el resultado de varias motivaciones, permitiendo y reforzando esos factores.

Ejemplos de factores de motivación son la toma de conciencia, el conocimiento, las normas sociales, la actitud, la autoeficacia y la intención, así como los ingresos. En la campaña cubana, se ve claramente la falta general de conocimientos de eficiencia energética.

Los factores que propician el cambio son externos al individuo, tales como recursos financieros, técnicos, de organización o nuevas habilidades que deben ser proporcionados. La campaña cubana también abordó los factores que permiten el cambio, por ejemplo, ofreciendo lámparas fluorescentes compactas eficientes en forma gratuita.

Los factores de refuerzo incluyen retroalimentación y apoyo, como el asesoramiento. En la campaña chilena, la retroalimentación fue utilizada en una forma muy innovadora. Cuando la gente reaccionó positivamente a los mensajes de ahorro de energía muy urgentes, una nueva ola de la campaña tuvo un tono más liviano y se le agradeció a la gente por su acción.

Estos factores determinantes deben ser reconocidos, analizados e integrados en el plan de campaña, de manera tal que induzcan el cambio de comportamiento deseado. La evaluación de los factores determinantes está estrechamente relacionada con la segmentación del mercado, ya que los tres factores deben estar relacionados con un determinado grupo objetivo.

La participación de especialistas del comportamiento, además de los especialistas técnicos y de comunicación que suelen participar, ayudaría en la

explotación de los beneficios y a aplicar la teoría del comportamiento en el diseño de la campaña. Sin embargo, no es el caso típico, como ha demostrado, por ejemplo, el proyecto BEHAVE en Europa¹⁹⁹.

Segmentación del mercado y la elección de los grupos objetivos

La segmentación del mercado constituye una base fundamental para el éxito de una campaña, ya que encontrar subconjuntos homogéneos ayuda a formular y poner en práctica los objetivos del programa y llegar a los grupos. En la segmentación del mercado, los consumidores se dividen en sub-segmentos, que difieren entre sí en lo que respecta a sus actitudes, valores y características sociodemográficas (clase social, ingresos, edad, educación, etc.)²⁰⁰.

Un grupo objetivo es el grupo de personas a quienes la campaña de eficiencia energética tiene como objetivo. Pueden ser personas agrupadas bajo ciertas variables demográficas tales como edad, género y raza, o variables psicográficas, tales como las características de estilo de vida, actitudes y visiones del mundo. Sin conocer el público objetivo, la publicidad social y la venta de un determinado valor e información pueden ser de difícil difusión y un desperdicio de recursos y de financiación. La elección de los grupos debe basarse en la segmentación del mercado.

Los ejemplos incluyen tanto los casos en que se dirigió a toda la población, así como, campañas más específicas. Sin embargo, incluso en los casos para toda la población, algunos sectores como los niños en la escuela fueron señalados como un grupo objetivo en sí mismo²⁰¹. En algunas

¹⁹⁹ <http://www.energy-behave.net/home.html>

²⁰⁰ En la segmentación del mercado se debe tener en cuenta que las personas actúan como consumidores y ciudadanos: los consumidores, que buscan el cumplimiento directo de las necesidades sin tener en cuenta la sostenibilidad, mientras que los ciudadanos pueden tomar en consideración las cuestiones ambientales. Además, tienen diferentes roles en su vida diaria en el trabajo, en casa, y en los círculos sociales y actividades de tiempo libre.

²⁰¹ Basado en la investigación del mercado de consumo, en los EE.UU. el grupo objetivo de la campaña de Manejo Inteligente fue el de los conductores de renta media-baja, que fueron los más perjudicados por los precios de la gasolina. La

campañas como en Cuba, las instituciones y las comunidades también fueron estudiadas, y en Sudáfrica la industria y el sector comercial.

Elección de los instrumentos y canales de comunicación

La selección de los canales de comunicación en detalle debe comenzar con una visión clara de la audiencia objetivo. Esto afectará la decisión del comunicador sobre qué, como, cuando y a quién decir.

Las actitudes individuales, los valores y las acciones también influyen en el grado y la medida en que un mensaje penetra en la conciencia de los consumidores. Por lo tanto, la comunicación debe ser desarrollado de manera que cause gran impacto. En otras palabras, los activistas quizás quieran poner algo en la mente de los consumidores, cambiar una actitud, o hacer que pasen a la acción. Con el fin de inducir una respuesta en el comportamiento, los canales de comunicación tienen que estar equiparados con los factores determinantes del comportamiento. Los grupos focales y cuestionarios que pueden ayudar a identificar los factores de influencia más importantes, son herramientas prácticas que se pueden utilizar.

Los mejores canales para llegar a los grupos sólo pueden ser identificados después de realizar la investigación de los antecedentes. A partir de entonces, el material debe ser adaptado. Los mensajes deben buscar una respuesta cognitiva, afectiva o de conducta. En la práctica, pocos mensajes llevan al consumidor de la conciencia a la acción. En la elección de los medios de comunicación debe ser tenido en cuenta, al menos, lo siguiente:

segmentación se tomó también para que la población hispana, la cual también fué especialmente estudiada. En el Reino Unido, el Energy Saving Trust (EST) - un organismo público que realiza campañas de eficiencia energética en la población general - llevó a cabo una segmentación de la población en 2005. La población se dividió en diez grupos. Para la campaña de estudio de caso DAVE, EST, se eligieron a cuatro grupos principales, que fueron más favorables al medio en cuestión y tenían el potencial para hacer grandes

ahorros de carbono; y el dinero para hacer esto.

relación costo-eficacia (presupuesto en relación con el tamaño y el número de grupos), las marcas de los medios de comunicación, los propios medios de comunicación, la cobertura y el acceso a los medios, los factores culturales, visión a largo plazo y repetición.

El presupuesto para comunicación es un factor práctico importante, que también tiene un impacto en la elección de los grupos objetivo. Si los grupos son pequeños y el objetivo es llegar a muchos de ellos, son necesarios presupuestos importantes. Esto puede llevar a soluciones de compromiso entre el nivel de adaptación de la campaña y los problemas presupuestarios. Por lo tanto, la relación costo-efectividad suele ser una preocupación real. Puede ser mejorada por un buen análisis de la variabilidad de la conducta y, por ejemplo, prefiriendo grupos cuyo comportamiento es el más fácil de cambiar. Los grupos destinatarios también se pueden agrupar en diferentes niveles, y la campaña puede comenzar con los principales grupos y, a partir de ahí, expandirse a otros.

En los casos de estudios, los países varían desde altamente "digitalizados" con logros de eficiencia energética significativos, a países en donde no todos tienen acceso a la electricidad o la televisión (**Tabla 3.13**). Por lo tanto, son necesarias²⁰² estrategias de adaptación en la elección de los canales de comunicación. El mensaje debe ser adaptado a la cultura local²⁰³. Todas las campañas revisadas son campañas de comunicación integrada con múltiples instrumentos dirigiéndose a los mismos grupos destinatarios: ninguna de las campañas utiliza un solo instrumento. Los medios de comunicación masivos tradicionales, todavía son utilizados en casi todas las campañas. El canal más utilizado

²⁰² En Sudáfrica, la investigación se llevó a cabo sobre los canales de televisión y programas más eficaces para comunicar consejos prácticos de eficiencia energética a los grupos objetivo; una para el público residencial y otra para los sectores comercial e industrial.

²⁰³ En el Reino Unido, la campaña de TV DAVE, se decidió a hablar de "no gastar energía" en lugar de "ahorro energético". En el Líbano, el tema fue abordado con humor en anuncios de televisión, lo que hizo que los libaneses reaccionan positivamente a las campañas y hablan sobre ellas.

es la televisión, también en los países menos desarrollados; en los países más desarrollados Internet también es un canal de comunicación muy importante²⁰⁴.

Organización y gestión

Es muy típico que las campañas de eficiencia energética sean ejecutadas conjuntamente por varias instituciones y actores. Por ejemplo, las agencias de energía pueden cooperar con las diferentes asociaciones, ONG y la industria. Una amplia cooperación tiene sus pros y sus contras. Por un lado, la acción puede ser dividida entre muchas partes y la información puede ser difundida ampliamente, pero por otro lado, alguien tiene que ser responsable de toda la organización y gestión del programa, que puede ser compleja y consumir tiempo²⁰⁵.

Análisis de riesgos y plan de respaldo

El análisis de riesgos cubre aquellos relacionados con la eficacia general de la campaña (el éxito de la comunicación, cambio de actitud y comportamiento, cooperación, etc.), financiación, factores exógenos y las percepciones del riesgo desde el punto de vista de los consumidores. Los riesgos que contienen las campañas de energía están relacionados principalmente con la eficacia general de la campaña y la financiación. Planificación de respaldo, significa la preparación de un plan de contingencia

²⁰⁴ Enfoques innovadores incluyeron el uso de los nuevos medios sociales como Facebook, Twitter y YouTube (EE.UU.), shows para complementar la televisión cuando no todos tienen acceso a ella (Sudáfrica), la demostración de ducha en la playa (Sudáfrica), Concurso de Video (EE.UU.), el uso de las reuniones políticas (Cuba), el uso de "social" los trabajadores (Cuba), agradeciendo a la gente por haber hecho el esfuerzo (Chile).

²⁰⁵ En la Campaña de manejo Inteligente, la Alianza de EE.UU. para Ahorrar Energía fue una asociación de 19 organizaciones que promueven la campaña y el concurso de video a través de sus sitios web, banners, boletines electrónicos, comunicados de prensa, volantes y otras tácticas con el apoyo de un conjunto de herramientas de dicha Alianza. En Chile, distribuidores de energía imprimieron consejos de eficiencia energética y lemas de la campaña en sus facturas. En China, WWF estableció un consorcio que incluye más de las 50 ONG más influyentes en China. En los próximos años, este consorcio llevará a cabo una serie de campañas públicas nacionales y programas de trabajo.

para actuar con rapidez frente a la situación si los riesgos se materializan en problemas; dicho plan de respaldo es un factor importante para el éxito de la campaña. Si se producen problemas, debe haber un plan de contingencia para manejar el problema sin necesidad de interrumpir el funcionamiento (horarios, objetivos) del programa. En los casos de estudio no se hace referencia al análisis de riesgos o planes de respaldo.

Pruebas piloto y las campañas

El programa de pruebas significa evaluar dos o más conceptos en una pequeña muestra del grupo objetivo, antes de elegir el concepto final. La campaña piloto se refiere a la aplicación del programa en una escala más pequeña antes de la aplicación a gran escala²⁰⁶ (por ejemplo, nacional).

Planificación de recursos

La planificación de los recursos implica los recursos financieros y humanos necesarios para planificar, ejecutar, supervisar y evaluar el programa. Los recursos de tiempo, presupuesto y personal deben ser equilibrados con los objetivos del programa y el presupuesto existente. El Líbano logró mantener un gasto público bajo debido a una participación voluntaria (gratis) a gran escala de los medios de comunicación.

Las dos fases de la campaña de Manejo Inteligente en EE.UU. mostraron un caso exitoso al reequilibrar los recursos y los objetivos, por la elección de instrumentos²⁰⁷ de comunicación innovadores.

²⁰⁶ En Rusia, la campaña de energía de iluminación eficiente fue implementada por primera vez en Moscú y luego se expandió a otras 15 regiones. En Sudáfrica, la campaña de alerta de energía fue introducida por primera vez en Ciudad del Cabo y luego se extendió a otras regiones. En Finlandia, la herramienta de auditoría fue probado por primera vez en los casos piloto y sólo después se comercializan a toda la industria.

²⁰⁷ La primera fase funciona con una gama mucho más amplia de instrumentos, pero al comienzo de la segunda fase la campaña tenía que empezar con un presupuesto mucho menor. En esta etapa la solución fue crear un nuevo elemento social en los medios de comunicación: un concurso de video en el país. El enfoque dio buenos resultados, el concurso construyó un importante tráfico en Internet, los medios de comunicación y logró el apoyo de socios.

Planificación del monitoreo y la evaluación

El monitoreo provee en primer lugar, toda la información sobre el éxito de la campaña para permitir, si es necesario, la acción correctiva (de forma rápida) para asegurar que los objetivos del programa se han logrado. También las necesidades del grupo objetivo, es decir, los consumidores u otros usuarios finales pueden ser monitoreados haciéndoles preguntas acerca de cómo perciben la campaña. Esto se realiza normalmente mediante la realización de una encuesta de retroalimentación donde se plantean preguntas relacionadas a la campaña. Las encuestas se basan en llamadas telefónicas, cuestionarios por correo, o elementos basados en la Web. Una herramienta eficaz para ayudar a alcanzar los objetivos del programa es el establecimiento de indicadores de desempeño que pueden ser monitoreados durante la implementación del programa.

El monitoreo también proporciona datos de rendimiento para la evaluación ex-post de las campañas. Cualquier estudio comparativo es imposible de realizar si no hay datos disponibles de la situación en el inicio de la campaña. Por lo tanto, es imposible averiguar la dirección del cambio en una etapa posterior. En muchos casos puede ser imposible recolectar los datos necesarios para la evaluación después de la campaña; pero podría haber sido posible (o simple) si se hubiera planeado desde el principio.

Se pueden identificar dos tipos de evaluación y también dos objetivos de la evaluación. La evaluación del proceso es una evaluación sistemática de la campaña con el fin de mejorar su diseño, su prestación y la utilidad de que los servicios prestados a los consumidores sean de calidad. La evaluación de impacto examina el efecto/resultado (cambios de comportamiento, el ahorro energético y la reducción de emisiones de CO₂).

Fase de Implementación

El lanzamiento de una nueva campaña es una fase crítica, en donde el control efectivo y, quizás, la reacción inmediata

pueden ser necesarios. La aplicación efectiva requiere dos tipos de habilidades, de implementación y de técnicas de diagnóstico. Las habilidades de implementación se refieren a habilidades de gestión de proyectos (normales). Las técnicas de diagnóstico son necesarias para reconocer si la campaña cumple con las expectativas o no. La recopilación de datos de monitoreo es importante para potenciar el proceso de diagnóstico, con posibilidades de reaccionar ante los problemas de manera oportuna y correcta. Pueden surgir problemas, y en ese caso el plan de respaldo puede probar su utilidad. La cooperación y la motivación de los socios y otras partes interesadas es de suma importancia en la fase de implementación. No es suficiente el sólo hecho de juntar un grupo de proyectos potentes, sino que es necesario garantizar y mejorar su funcionalidad.

Monitoreo

Es necesario el monitoreo de las acciones en curso, con el fin de asegurar el logro de los objetivos. Si se presentan problemas o conflictos deben tener lugar acciones correctivas pero también debe ser reconocido²⁰⁸ el desarrollo positivo. En las campañas continuas o de largo plazo, se necesitan tomar medidas inmediatamente que se detectan problemas. En campañas anuales, que sólo duran un corto tiempo cada año (por ejemplo, semana de la eficiencia energética), las medidas correctivas se tomarán en la replicación de la campaña.

Se pueden establecer indicadores de desempeño con niveles de objetivos para ayudar en el monitoreo. El término "Indicadores de rendimiento" no se menciona explícitamente en ninguno de los casos de estudios, pero estaba claro en la descripción de los programas que habían sido utilizados. Los indicadores de rendimiento típicos miden el número de materiales distribuidos, visitantes del sitio Web, los participantes del evento, los

²⁰⁸ En Chile, el tono de la campaña fue trasladado de urgente a la gratitud hacia las medidas positivas adoptadas por la población. En el caso de Cuba, las acciones de comunicación se ponen suspenso (hasta tres meses) para adaptar las actividades según sea necesario.

televidentes de la campaña, el número de instalaciones, etc. Otros pueden estar relacionados con opiniones y nivel de satisfacción del usuario. Era muy común en los casos de estudio, seguir los indicadores relacionados con la participación o el impacto en los medios. Podrían ser identificados otros tipos de indicadores de desempeño²⁰⁹.

Mientras que no es uno de los casos de estudio (además de ser muy interesante), en España se utilizaron los indicadores de desempeño funcional en un paquete integrado que incluía la etiqueta energética, junto con subsidios a electrodomésticos energéticamente eficientes (para la Comunidad de Madrid).

Los indicadores de monitoreo fueron:

- La correcta aplicación de los descuentos en los establecimientos al por menor,
- Los clientes deben saber por qué se aplica el descuento (porque el aparato es eficiente),
- Los clientes deben recibir información adecuada y folletos informativos,
- Los vendedores deben tener el entrenamiento necesario,
- Tiene que haber aumento real en la proporción de la clase A de electrodomésticos.

En el Reino Unido se puede encontrar un ejemplo práctico de monitoreo a conciencia. El monitoreo se llevó a cabo para medir:

- La exposición a la publicidad y campaña de sensibilización, y la llegada al público objetivo,
- Publicidad de concientización sin ayuda y con ayuda, y respuesta a los mensajes publicitarios. Por ejemplo, aumentar el reconocimiento del Fondo de Ahorro de Energía (Energy Saving Trust), mayor

conciencia de lo que pueden hacer o dónde ir a pedir consejo,

- La motivación y probabilidad de un cambio de comportamiento y/o hacer acciones específicas en relación con el Fondo de Ahorro de Energía,
- Refuerzo de las conductas actuales, añadiéndolas a su comportamiento,
- La comparación del impacto logrado según cada canal de publicidad,
- La respuesta obtenida a las publicidades.

La metodología de la investigación consistió en realizar un seguimiento después de cada exposición de publicidad, entrevistando a una amplia muestra de 1.250 adultos de 25 años o más (la gran muestra permite la medición del cambio). Fue utilizado un grupo de investigación en línea, para permitir que los distintos anuncios puedan ser mostrados (rotándolos) a un gran número y durante una entrevista de una larga duración (equivalente a 20 minutos). Aunque la investigación en línea tiende a tener encuestados un poco más conscientes respecto de las problemáticas ambientales ("verdes"), el Fondo tiene esto en cuenta mediante el uso de esta metodología de forma consistente para asegurar la comparabilidad de la medición a través de diferentes campañas de concientización, y prueba clave de reconocimiento de marca mediante una encuesta independiente para la evaluación comparativa. La encuesta tuvo en cuenta no sólo la respuesta a la publicidad, sino también la respuesta comparada con el contexto de mensajes ambientales que tienen lugar alrededor de ella.

Evaluación

El proceso de evaluación ex-post implica cinco pasos principales: decidir los objetivos de evaluación, elección del método de evaluación, recopilación de datos, realización de la evaluación y notificación de los resultados. Finalmente se debe proceder a la difusión de los resultados y su utilización en el diseño de futuros programas. Con respecto a la recopilación de datos, esto significa establecer qué datos deben ser recolectados durante la ejecución de los programas y la evaluación.

²⁰⁹ Por ejemplo, en la campaña de auditoría de aire comprimido en Finlandia, las metas cuantificadas fueron establecidas según el número de análisis que se llevan a cabo, el ahorro energético y el número de capacitaciones. En la campaña del Reino Unido DAVE, se fijaron los objetivos según el número de visitantes de la página Web las acciones que estos adoptaron, cantidad de llamadas a los centros de asesoramiento y conocimiento de la información disponible en el Fondo para el Ahorro de Energía.

Pueden llevarse a cabo diferentes tipos de evaluación. La evaluación del impacto examina el efecto (cambio de comportamiento) y el resultado (por ejemplo, la energía ahorrada) de los programas. La evaluación del proceso explora por qué se han logrado los ahorros. Se puede incluir una evaluación de los datos necesarios para las evaluaciones de impacto posteriores. Al mismo tiempo, las encuestas a los consumidores pueden recolectar información sobre el desempeño del programa incluyendo la satisfacción y el número potencial de usuarios que harían los cambios publicitados aunque no estuviera el programa/campaña de comunicación. La integración de los esfuerzos de recopilación de datos puede resultar en una evaluación con mejor relación costo versus inversión.

Las evaluaciones independientes de programas suelen contener tanto la evaluación de proceso como de resultado. El principal beneficio de la evaluación independiente es una visión imparcial. Por supuesto, la desventaja es su mayor costo. Parece que la auto-evaluación ha sido la forma de evaluación dominante, lo cual es bastante típico en las campañas de comunicación.

Los métodos disponibles para la evaluación del proceso son los cuestionarios y entrevistas entre las partes interesadas (financistas, organismos ejecutores y actores), visitas de campo, revisión de informes del programa (y otros documentos), la revisión de los resultados del monitoreo y el análisis de los resultados de evaluación de impacto. Estos son los enfoques más cualitativos pero se pueden llevar a cabo evaluaciones de proceso más técnicas. Las evaluaciones técnicas de proceso utilizan las visitas y encuestas para evaluar los aspectos técnicos de los programas, incluidos los procedimientos para la selección de las medidas, evaluación de medidas en las instalaciones y la determinación de las bases de referencia del mercado.

Los métodos de evaluación del impacto incluyen evaluaciones basadas en información de mercado e información específica de los consumidores. Las evaluaciones de mercado pueden

clasificarse en aquellas que utilizan modelos de políticas nacionales y los que utilizan los datos del mercado²¹⁰. La información específica del consumidor incluye datos de facturación, de uso final medidos, de campo, de las encuestas y del programa de seguimiento.

En la mayoría de las evaluaciones se incluye información específica de los consumidores. Sin embargo, se pueden encontrar ejemplos de evaluaciones que utilizan información de mercado (seguimiento). Ejemplos típicos de estas últimas fueron los programas destinados a la formación de los vendedores o la promoción de determinadas tecnologías.

Los programas que promueven la eficiencia energética y las energías renovables han sido típicamente evaluados mediante los siguientes métodos:

- Medición directa (datos de usuarios finales)
- Análisis de la facturación (las facturas de energía o los datos de ventas de energía)
- Estimación de ingeniería simple (sin inspección de campo)
- Estimaciones de ingeniería mejorada (con inspección de campo)

Para llevar a cabo la evaluación del impacto se pueden aplicar varias técnicas:

- Análisis de resultados de encuestas digitales (Internet o email), entrevistas telefónicas o personales, encuestas de opinión, grupos de consumidores, pruebas a alumnos y a participantes del curso y comentarios de los participantes del curso,
- Comparación de resultados de la encuesta "antes del programa" y "después del programa" (por todos los medios mencionados en el punto anterior),
- Encuesta ex-post que compare el grupo objetivo con un grupo de control no participante,

²¹⁰ El seguimiento del mercado y las evaluaciones implican estudios más específicos. Estos análisis examinan los cambios de conducta del fabricante, distribuidor, minorista, y el contratista/instalador, que podría conducir a una mayor adopción de medidas de eficiencia energética.

- Análisis de los resultados de la encuesta, con la atribución de resultados a diversos programas,
- Estimaciones de ingeniería que combinan los resultados cuantitativos del monitoreo y los valores predeterminados para el ahorro,
- Estudio de mercado.

No hay ejemplos de la evaluación de la relación costo-eficacia de los programas. Esto es algo sorprendente dada la importancia de dicho análisis en la justificación de las decisiones de financiación. Sin embargo, los impactos reales (o la relación costo-beneficio) son muy difíciles de evaluar en las campañas con el objetivo de cambiar el comportamiento respecto del uso de la energía.

Uno de los hallazgos es la limitada disponibilidad de datos referidos a la evaluación del impacto. Esta conclusión también es apoyada por otras publicaciones recientes²¹¹. Incluso en algunos casos si los datos están disponibles, puede ser difícil separar los efectos de otros factores en el ahorro estimado²¹².

En ninguno caso se puso esfuerzo en analizar quienes hubieran puesto el programa en práctica aunque no estuviera la campaña o el efecto dominó, y muy poco en el efecto multiplicador. Tampoco el análisis de la no-respuesta fue tenido en cuenta (no se informaron las razones por las cuales algunos consumidores en el grupo objetivo participaron del programa o cambiaron su comportamiento y otros no). No se proporcionó información sobre la fiabilidad de los resultados de la evaluación del programa.

Conclusiones y recomendaciones

General

El papel y la contribución potencial de campañas públicas para promover el uso racional de la energía son ampliamente reconocidos en los países de la OCDE. Sin embargo, el potencial de los instrumentos de comunicación en la búsqueda de la eficiencia energética todavía está sin explotar (en gran parte), especialmente fuera de los países de la OCDE incluyendo países industrializados como los de Europa del Este.

La limitada disponibilidad e incluso la confidencialidad de los datos de monitoreo y evaluación es uno de los principales hallazgos de este estudio, que también es apoyada por otras publicaciones recientes. Debido a que la disponibilidad de los datos de seguimiento y evaluación fue un requisito para los casos de estudio, diversas campañas interesantes e innovadoras no pudieron ser incluidas debido a la falta de estos datos. Por lo tanto, los casos examinados en el informe están positivamente sesgados y no son representativos de las campañas de información típicas llevada a cabo hoy.

Planificación de la campaña

La fase de planificación es la más importante en la realización de una campaña de información. Los planificadores deben tener una buena comprensión de las necesidades del mercado, las fuerzas que lo mueven (estudiado por la evaluación de necesidades) y las circunstancias en las que las campañas se implementan (estudio de análisis contextual). En esta fase, también se debe poner atención en el momento oportuno para las actividades y el reconocimiento de posibles nichos.

Comprender el comportamiento y emplear las teorías del comportamiento en el diseño de la campaña puede aumentar su eficacia. Sin embargo, el uso de estos recursos no fue evidente en los casos de estudio. Sin embargo, se ha puesto un esfuerzo sustancial en la planificación de campañas, pero hay que señalar que los casos de

²¹¹ Por ejemplo, Kyung-Hee 2007, Niederberger 2008.

²¹² Esto es probable que sea especialmente difícil en momentos de precios de energía crecientes, como en 2008. Sin embargo, se reconoce a los aumentos de precios como un factor de motivación importante, para crear una oportunidad de llevar a cabo campañas de eficiencia energética.

estudio fueron sesgados hacia "buenas campañas".

La mayoría de los casos de estudio se han aplicado de forma aislada, en lugar de combinarlos con otros instrumentos de políticas (regulatorios, financieros). Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de las necesidades y la mezcla de barreras a la eficiencia energética que prevalecen, los instrumentos deben ser empaquetados, por ejemplo, mediante la combinación de instrumentos de comunicación con otros tipos. Por ejemplo, si prevalecen grandes barreras económicas que previenen la acción del consumidor, pueden ser necesarios diferentes instrumentos financieros.

En el mundo real, los objetivos de la campaña deben ser equilibrados con los recursos disponibles. Por lo tanto las campañas deben basarse en la segmentación del mercado ya que permite un mejor enfoque, el uso de instrumentos adaptados y un uso más eficiente de los recursos. Con frecuencia, las campañas tratan de ofrecer "todo para todos", lo cual conduce a un uso ineficiente de los recursos. Los recursos de la campaña se pueden mejorar con la cooperación de socios y otras partes interesadas, como se hizo en varios casos de estudio. Además de los recursos adicionales, este enfoque puede mejorar la eficacia de la campaña.

Hay otros factores a considerar al elegir los instrumentos de comunicación y su combinación con otros instrumentos de políticas. El planificador debe conocer muy bien el público objetivo y sus necesidades. Los canales de comunicación deben ser elegidos en consecuencia y los mensajes adaptados. También se debe prestar atención al alcance de los medios de comunicación, y el acceso del público objetivo a dichos medios. Por último, las campañas de corta duración rara vez conducen a resultados de largo plazo.

En los casos de estudio se utilizaron múltiples canales de comunicación para llegar a todos los grupos elegidos y para tener en cuenta los factores socioeconómicos, el idioma, el acceso a los medios de comunicación, etc. Por lo tanto, todos los casos incluidos tienen la

característica de tener canales de comunicación que trabajaban en forma integrada.

El instrumento más utilizado es la televisión (también en los países menos desarrollados), seguido de otros medios de comunicación masiva e Internet. Sin embargo, debido a que la muestra era relativamente pequeña, no hay otras diferencias importantes visibles entre los países en distintas etapas de industrialización, aparte de la frecuencia del uso de Internet.

Muchos enfoques en los casos de estudio eran muy innovadores. Entre otros, incluyen el uso de nuevos medios de comunicación social (EE.UU.), giras de shows para complementar la televisión cuando no todos tienen acceso a ella (Sudáfrica), la demostración de ducha en las playas (Sudáfrica), concurso de video (EE.UU.), el uso de reuniones políticas (Cuba), el uso de trabajadores "sociales" (Cuba), y agradecer a la gente (dar retroalimentación positiva) por haber hecho un esfuerzo (Chile).

Las campañas de eficiencia energética *per se*, así como la construcción de las campañas con humor y "embajadores de la eficiencia energética" fueron una novedad en algunos de los países estudiados. Esto generó reacciones positivas entre el público.

Dada la complejidad y multiplicidad de los patrones de uso de la energía y los grupos objetivo a tratar, no es posible recomendar una solución simple y que se adapte a todos los grupos (en términos de elección de los instrumentos). En cambio, se necesita un enfoque muy centrado y a medida.

Monitoreo y Evaluación

El monitoreo y la evaluación deben ser planeados en la fase de planificación de la campaña. Esto significa la definición de los objetivos de la evaluación, elección de los métodos que se utilizarán y los datos a ser recolectados. A menudo, la información para la evaluación es relativamente sencilla de recoger cuando se ha previsto desde el principio, pero se pierde para siempre si no

se hace así. El monitoreo también permite la administración efectiva durante la ejecución de la campaña.

Buena información y transparencia en la difusión de los resultados del monitoreo y la evaluación mejoran el proceso de aprendizaje al presentar las fortalezas y debilidades de la campaña. Esto ayuda en el desarrollo de campañas efectivas en el futuro.

Los casos de estudio demuestran los diversos enfoques de evaluación de las campañas de comunicación, cuyo impacto generalmente se percibe como difícil de evaluar. Los enfoques adoptados en el proceso de evaluación fueron encuestas y

entrevistas. La evaluación de impacto se llevó a cabo mediante las encuestas sobre las medidas implementadas, estimaciones basadas en el mercado y los datos de ventas; estimaciones de ingeniería basadas en los casos piloto y monitoreo de los cambios en el consumo total.

Es especialmente difícil estimar el ahorro de energía y las reducciones de emisiones atribuibles a las campañas en los casos donde el aumento de precios de la energía puede haber contribuido sustancialmente al ahorro observado. Uno de los retos particulares es el establecimiento de líneas de base creíbles para este tipo de proyectos

4. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Al revisar las tendencias de eficiencia energética y las políticas a nivel global, este informe tiene como objetivo facilitar el intercambio de información y experiencias sobre medidas de eficiencia energética entre países. Puede ayudar a los responsables de los Gobiernos y a los analistas a seleccionar medidas apropiadas y efectivas para cada sector, teniendo en cuenta las circunstancias nacionales. Algunas herramientas de apoyo para la toma de decisiones, como indicadores de eficiencia energética y CO₂, son útiles para observar las tendencias en el uso de la energía y las emisiones; y contribuir a la evaluación y la comprensión del impacto de las medidas que se apliquen.

Tendencias en Eficiencia Energética y emisiones de CO₂²¹³

El consumo de energía ha crecido mucho más lento que el PBI desde 2004.

El consumo de energía está creciendo más lentamente que la actividad económica en todo el mundo, excepto Oriente Medio.

Esta tendencia a la disminución de la intensidad energética (consumo de energía por unidad de PBI) se incrementó desde 2004, debido a mayores precios del petróleo y el aumento de las políticas. Fue de 1,9%

anual entre 2004 y 2008, en comparación con el 1,4% anual entre 1990 y 2008.

En 2009, debido a la recesión, el progreso fue más lento, a excepción de América del Norte y países de la OCDE Pacífico.

Treinta países en el mundo experimentaron una rápida reducción de la intensidad energética.

Más de dos tercios de los países del mundo han disminuido su intensidad energética: la mitad de ellos en 1% anual, mientras que la productividad energética se incrementó de manera significativa en más del 3% anual en 30 países.

Las mejoras en la productividad de la energía a partir de 1990, "ahoraron" 3,6 Gtep y emisiones por 8 Gt de CO₂ en 2008.

La reducción en la intensidad energética entre los años 1990 y 2008 en muchas regiones del mundo, dio como resultado grandes ahorros de energía que se estiman en 3,6 Gtep en 2008 y de emisiones de CO₂ por 8 Gt.

Muchas regiones del mundo poseen gran potencial para reducir aún más la intensidad energética.

²¹³ Indicadores que se presentan en este estudio están disponibles en <http://wec-indicators.enerdata.eu> o en el sitio Web del WEC http://www.worldenergy.org/work_programme/technical_programme/technical_committees/energy_efficiency_policies_and_indicators/default.asp. Existen indicadores más detallados para los países de la UE, Noruega y Croacia en la base de datos ODYSSEE (www.odyssee-indicators.org).

Existen grandes diferencias entre las regiones del mundo en sus niveles de intensidad energética, incluso después de la conversión del PBI en paridades de poder adquisitivo. La intensidad energética de la CEI es 2,7 veces mayor que en Europa - la región con el menor valor - y es aproximadamente el doble que en China,

Medio Oriente y África. En América del Norte, India y otros países de Asia²¹⁴, la intensidad está un 50% por encima de los valores europeo. Esto muestra un gran potencial de reducción para el futuro. Sin embargo, los países de la OCDE Asia y Pacífico, y América Latina están sólo un 10% por encima de Europa.

Además de Europa, las ganancias de productividad en el uso de la energía son mayores para los consumidores finales, en torno al 20% a nivel mundial.

Las ganancias de productividad en el uso de la energía son mayores en el ámbito de los consumidores finales (industria, transporte, hogares y servicios), que en el nivel del consumo total de energía (es decir, incluyendo el sector de transformación). Esto se manifiesta en todas las regiones excepto Europa. El aumento de las pérdidas en la conversión²¹⁵ de la energía ha compensado alrededor del 20% de las ganancias logradas por los consumidores finales.

El creciente uso de la electricidad por parte de los consumidores finales se ha traducido en mayores pérdidas en la generación de energía, ya que la mayor parte de la electricidad es producida por centrales térmicas o nucleares²¹⁶. En Europa, existe una tendencia opuesta: la intensidad energética primaria se está reduciendo un poco más rápido que la intensidad energética final, debido a la creciente participación de ciclos combinados de gas, energía eólica y cogeneración en la producción de energía.

En la mayoría de los países emergentes y en desarrollo, la eficiencia energética en la generación de energía térmica es aún baja. Esto supone un

significativo potencial de ahorro energético.

La eficiencia energética en la generación de energía térmica sólo mejoró 2,6% desde 1990 (a nivel mundial). El promedio mundial de eficiencia energética de la generación es actualmente 35%, lo que está lejos de la media de la UE (que es de 40%). Si todas las regiones del mundo tuvieran el mismo rendimiento que la media de la UE, 450 Mtep de combustible se hubieran ahorrado en 2008 y no se hubieran emitido 1,3 Gt de CO₂.

Una convergencia en los resultados de la industria debido a la globalización.

El consumo específico de energía en industrias intensivas en energía (acero, cemento, papel) está disminuyendo rápidamente en las regiones con peores resultados y acercándose a los valores mundiales, debido a la globalización de dichas industrias.

Las mejores prácticas ya no se encuentran en los países más desarrollados.

Los autos nuevos son cada vez más eficiente gracias a diversas medidas y políticas.

En los países de la UE y en Japón, el consumo específico de los automóviles nuevos ha disminuido regularmente desde 1995. (De acuerdo con los fabricantes de automóviles, esto se ha potenciado por el uso de etiquetas obligatorias y la aplicación de impuestos en función del consumo de combustible del vehículo para crear conciencia sobre los consumidores en la UE; y el programa top-runner en Japón). La reducción ha sido más lenta en los EE.UU.

²¹⁴ Otros países de Asia corresponde a todos los países no OCDE de Asia y el Pacífico, menos la India y China.

²¹⁵ La mayoría de las pérdidas se producen en la generación de energía (producción térmica y nuclear) mientras que las pérdidas en Transporte y Distribución (T & D) son menores.

²¹⁶ La electricidad es la fuente de energía más intensa en términos de energía primaria (a menos que sea producida a partir de energía hidroeléctrica o eólica).



El aumento del consumo de dispositivos, impulsado por mayores ingresos, ha compensado (en parte) el efecto de las políticas de eficiencia energética.

El consumo energético del transporte se está estabilizando e incluso disminuyendo en varios países de la OCDE.

Desde el año 2000, el consumo energético del transporte se ha mantenido relativamente estable. Se ha reducido significativamente en varios países europeos y en Japón, debido a mayores precios, y como resultado de las políticas implementadas.

El aumento del consumo de dispositivos, impulsado por mayores ingresos, ha compensado (en parte) el efecto de las políticas de eficiencia energética.

En el sector residencial, el consumo de energía eléctrica promedio por hogar²¹⁷ electrificado no se redujo, a pesar de la fuerte implementación de medidas. El crecimiento de los ingresos ha llevado a un aumento del consumo de grandes electrodomésticos (aparatos de frío y lavadoras), a una rápida difusión de los nuevos aparatos (por ejemplo, aire acondicionado, y dispositivos TIC²¹⁸) y dispositivos que han compensado el impacto de los aparatos más eficientes (por

ejemplo, el modo de espera para un número creciente de aplicaciones).

El crecimiento del consumo eléctrico en los hogares, asociado a los dispositivos mencionados en el párrafo anterior, es mucho más lento en Europa y América del Norte (por debajo del 1% anual) en comparación a los países emergentes. Esto es debido a políticas más fuertes y la saturación de aparatos en los hogares.

El crecimiento del consumo de electricidad en el sector servicios es más rápido que el crecimiento del propio sector.

En el sector servicios, el consumo de electricidad está creciendo mucho más rápido que el valor añadido por la propia actividad en casi todas las regiones; con la difusión del aire acondicionado y aparatos de oficina. Desde el año 2000, dicho aumento es más lento en los países industrializados.

A nivel mundial, las emisiones de CO₂ derivadas del uso de la energía fueron un 40% mayor en 2008 que en 1990.

Las emisiones de CO₂ derivadas del uso de energía han aumentado en todas las regiones desde 1990, salvo en la CEI y

²¹⁷ Excluyendo la calefacción en los países de la OCDE para tener consumos comparables.

²¹⁸ TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación: TV, PC, módems, etc.

Europa; siendo 40% mayor en 2008 que en 1990 (a nivel mundial). El crecimiento es muy rápido en países no OCDE de Asia, en particular en China e India, y en Medio Oriente (donde las emisiones se han multiplicado por 2,6 desde 1990). En Europa, las políticas que se adoptan como consecuencia del cambio climático han contribuido a llevar las emisiones de CO₂ derivadas del uso de energía (en el año 2008), a sus niveles de 1990. Debido al papel cada vez mayor de países emergentes con niveles más bajos de emisiones de CO₂ per cápita, las emisiones mundiales de CO₂ per cápita han aumentado ligeramente: se sitúan en 4,2 t CO₂/capita en 2008, en comparación con 3,9 toneladas en 1990 (+9%).

En la mayoría de los países la mayor parte de la reducción de las emisiones de CO₂ por unidad de PBI fue impulsada por mejoras en la productividad de la energía (principalmente la eficiencia energética) y no por sustitución de combustibles.

4.1.1 Evaluación de políticas y medidas de eficiencia energética²¹⁹

Las tendencias en los indicadores de energía y de CO₂ son el resultado de varios factores, entre los que se destacan cambios en los precios de la energía y las políticas y medidas de eficiencia energética. El estudio llevó a cabo una comparación de las experiencias de los países en la implementación de políticas de eficiencia energética. Esta evaluación ayuda a extraer las siguientes conclusiones en cuanto a las medidas y políticas más eficaces e innovadoras²²⁰.

²¹⁹ Los resultados de la encuesta y los estudios de caso de políticas se puede encontrar en la página Web de CME en

http://www.worldenergy.org/work_programme/technical_programme/technical_committees/energy_efficiency_policies_and_indicators/default.asp.

²²⁰ El informe también examinó la experiencia con las medidas y sectores específicos a través de seis estudios de caso de políticas: las obligaciones de ahorro de energía, el cumplimiento de la reglamentación; las buenas prácticas en el sector público, la evaluación de las políticas de los medidores inteligentes, medidas de eficiencia energética para hogares de bajos ingresos, la comunicación innovadora / herramientas de información y medidas financieras para las familias en los países emergentes.

Alrededor de dos tercios de los países encuestados tienen una agencia nacional de eficiencia energética y programas con metas cuantitativas.

Alrededor de 60 países de los encuestados tienen una agencia nacional de eficiencia energética. En los últimos años, ha habido un crecimiento de las agencias locales y regionales en todo el mundo (1.300 agencias locales y regionales, de los cuales cerca de 900 están en Europa).

Estas agencias son necesarias en todos los niveles (local, regional o nacional) para diseñar, coordinar, ejecutar y evaluar programas y medidas, proveyendo el conocimiento técnico necesario. Los organismos nacionales también pueden desempeñar un papel de liderazgo en la negociación de acuerdos sectoriales con los fabricantes de equipos. También pueden ser el nexo con los bancos nacionales, las instituciones financieras internacionales o los donantes para obtener financiación para proyectos de eficiencia energética.

Alrededor de dos tercios de los países estudiados han establecido metas cuantitativas oficiales (ya sean sectoriales o generales) para la mejora de la eficiencia energética. Esto representa un avance significativo en comparación con la encuesta anterior especialmente en Europa, donde ahora el 90% de los países tienen un objetivo en comparación con el 55% en 2007. Además, muchos países tienen objetivos múltiples (poco más de 1/3, de los cuales 2/3 se encuentran en Europa).

En Europa es más habitual tener como objetivo a los consumidores finales mientras que otras regiones dan prioridad a los objetivos en consumo de energía primaria. En la mayoría de las regiones, los objetivos son más a menudo expresados en términos de tasa de mejora de la eficiencia energética o el ahorro de energía. Hay menos objetivos en la reducción de la intensidad energética, que solía ser la forma dominante para el establecimiento de las metas. Cada vez más, estos objetivos se combinan con requisitos anuales de seguimiento.

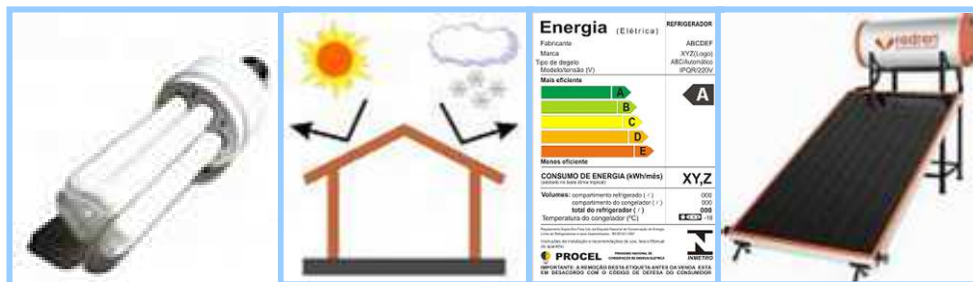
Muchos países están, además, adoptando leyes referidas a la eficiencia energética. Esto debería proporcionar un contexto favorable y de larga duración para las políticas de eficiencia energética y evitar el efecto negativo de las acciones "stop and go".

Más países han introducido la etiqueta de eficiencia energética o MEPS²²¹.

El etiquetado de los aparatos es la principal medida implementada en unos 60 países. Por lo general, el refrigerador es el primer aparato a etiquetar.

Las etiquetas sobre aparatos eléctricos y las normas mínimas para dichos aparatos y para los edificios se están extendiendo a un mayor número de países, especialmente en los emergentes.

Las etiquetas son cada vez más utilizadas como referencia para apoyar otras medidas, como por ejemplo los incentivos económicos. Así, su beneficio es más amplio que el de suministrar solamente información a los consumidores.



²²¹ MEPS: Minimum Energy Performance Standards.

El número de aparatos / productos con etiquetas o MEPS se está expandiendo.

Etiquetas y normas mínimas se están ampliando a nuevos equipos y nuevas áreas. Cinco países tienen más de 10 aparatos con las etiquetas obligatorias y 34 países más de 5 aparatos. Etiquetas de eficiencia se han introducido recientemente para los vehículos (en los países de la UE) y varios países tienen normas mínimas de eficiencia de combustible para los vehículos nuevos (China y los países de la UE). Muchos países han adoptado MEPS para lámparas, a fin de eliminar las lámparas incandescentes. En España, por ejemplo, se implementó el uso obligatorio de calentadores solares de agua.

Las normas de construcción son cada vez mayores para nuevos edificios y se extendieron también a los edificios existentes.

Las normas de construcción se extendieron a los edificios existentes para aumentar su impacto potencial. La Comisión de construcción de la Unión Europea impone la presentación de certificados de eficiencia energética para los edificios existentes (equivalente a la etiqueta de eficiencia energética) cada vez que hay un cambio de ocupante o una venta. Estos certificados permiten al comprador obtener información sobre el consumo de energía de la vivienda que va a comprar o alquilar. Además de una actualización, la Comisión de la UE introduce normas obligatorias de energía para los edificios existentes que están siendo reformados.

Los incentivos económicos se basan cada vez más en financieros (por ejemplo, subvenciones) que en fiscales.

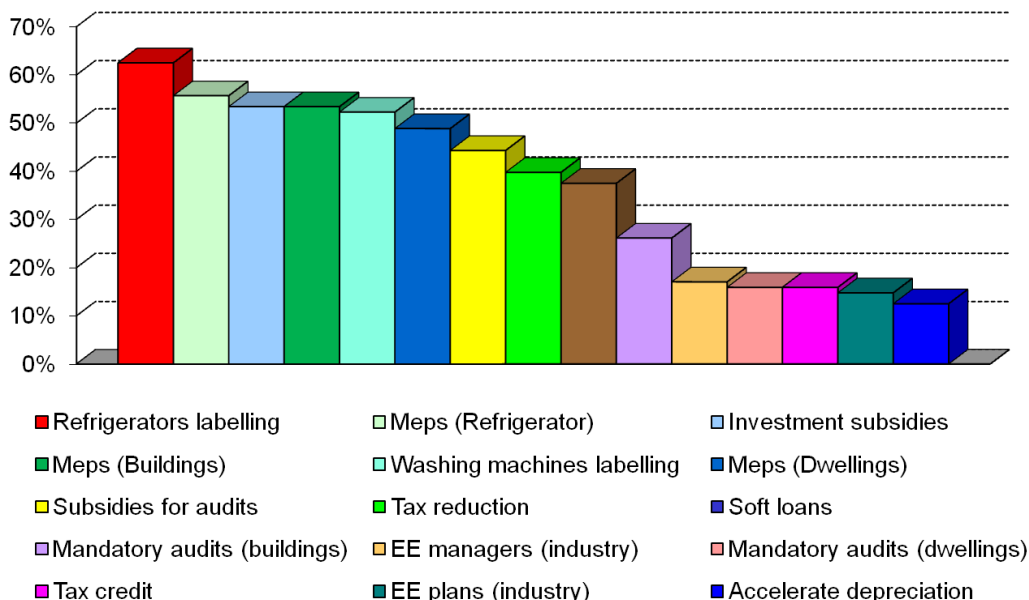
Dos tercios de los países tienen programas de subvenciones. Las medidas fiscales se utilizan principalmente en países de la OCDE, donde el sistema de recaudación de impuestos está más desarrollado y los ingresos son más altos.

Los incentivos económicos son más dirigidos a la población de consumidores que puedan beneficiarse de ellos (hogares de bajos ingresos, inquilinos). Además, también están restringidos a ciertos tipos de inversiones (de una lista seleccionada de equipos) con un tiempo de retorno de la inversión largo, pero con alta eficiencia energética (energías renovables, cogeneración) o tecnologías innovadoras (para demostración o inversiones piloto). Calentadores de agua solares y CFL (lámpara fluorescente compacta) son los principales aparatos en recibir incentivos financieros o fiscales.

Los incentivos económicos también se utilizan para promover la calidad de los equipos de eficiencia energética y los servicios. En ese caso, dichos incentivos sólo se aplican a los productos y servicios que han sido certificados o acreditados por una autoridad pública, en general, la agencia de eficiencia energética.

La reducción de impuestos para equipos de eficiencia energética o inversiones se ha introducido en la mayoría de los países de forma similar.

Figura 4.1: Frecuencia de las medidas (2009)



Fuente: Encuesta WEC/ADEME

Los países que han implementado dichas reducciones constituyen aproximadamente el 30% de los estudiados. La lámpara fluorescente compacta es el equipo más común al que se aplica esta medida fuera de la OCDE. En algunos países europeos, se cargan niveles más bajos de IVA sobre los costos laborales a fin de reducir la inversión para la renovación de los edificios. Otra manera innovadora de promover la inversión en eficiencia energética y la reducción de CO₂, es la de ofrecer desgravaciones fiscales a las empresas que asuman compromisos concretos para las ganancias de eficiencia energética y disminución de CO₂, y así cumplir su objetivo.

La creación de impuestos específicos para los autos, a fin de crear conciencia en los consumidores.

Varios países están usando un enfoque innovador mediante la introducción de impuestos específicos para los autos, en la que el monto del impuesto es en función de las emisiones de CO₂ o la eficiencia energética del automóvil²²²; con el objetivo de crear conciencia en los consumidores. Esto se aplica tanto en impuestos para la compra, como para el anual. Los mismos han sido muy eficaces en la canalización de la demanda hacia los autos menos potentes y más eficientes.

El etiquetado y MEPS de los refrigeradores son las medidas más populares, pero entre las diez primeras se encuentra una variedad de políticas.

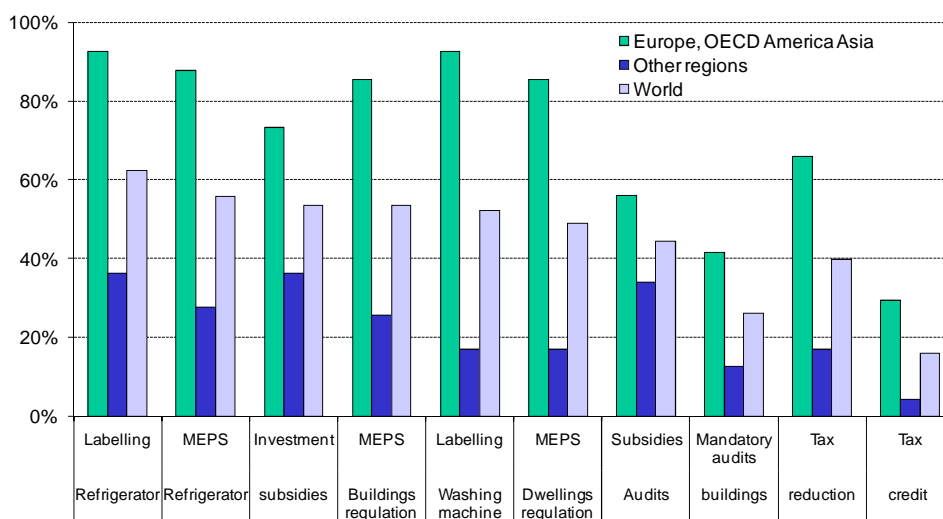
²²² Francia ha introducido un innovador paquete de impuestos y la combinación de un esquema de subsidios para los vehículos nuevos (conocidos como "bonus malus").

Las medidas más populares son el etiquetado y las MEPS para los refrigeradores, seguidas por subvenciones a la inversión y normas mínimas para los edificios (Figura 4.1). Así mismo, hay una serie de medidas que aparecen con gran frecuencia: regulación en las etiquetas, la regulación a las MEPS, los incentivos financieros y medidas fiscales. Esto muestra que no hay preferencia por una

política específica, sino que se prefiere un conjunto de medidas.

El mismo orden se puede observar por región. Sin embargo, los subsidios para las auditorías son más frecuentes en los países no OCDE y las normas mínimas para las viviendas y la reducción de impuestos son los más utilizados en los países de la OCDE (Figura 4.2).

Figura 4.2: Las medidas más frecuentes por región (2009)



Fuente: Encuesta WEC/ADEME

La regulación del ahorro de energía en los servicios públicos: un instrumento de mercado prometedor.

Las regulaciones de ahorro de energía se utilizan en Europa y América del Sur (Brasil, Uruguay). Hay variaciones considerables en la forma o sobre quienes se aplican. Estas regulaciones han sido un éxito y se están



expandiendo dentro de los países en que se han realizado. Dichas regulaciones se han impuesto sobre todo en el sector residencial y en gran medida sin un comercio importante del ahorro de energía (Certificados Blancos)²²³.

Las regulaciones de ahorro de energía se han implementado tanto en los mercados de monopolio como los liberalizados, a los proveedores y distribuidores.

Mediante el análisis y comparación de los ahorros en energía obtenidos, los costos de administración, vigilancia y verificación pueden mantenerse bajos, por lo general inferior al 1% del gasto energético total de la compañía.

Las regulaciones de ahorro de energía son atractivas para los Gobiernos, puesto que estos no asumen el costo.

Dichas regulaciones podrían ser una importante opción política para los países en desarrollo, ya que ofrecen una manera para que los Gobiernos puedan hacer frente a la eficiencia energética con un aumento bastante modesto en las cuentas de electricidad de los clientes (1 o 2%). Si un país desea embarcarse en dichas regulaciones, tendrá que establecer un ahorro estimado según sus circunstancias locales, aunque muchos usos finales de electricidad son cada vez más globales (la

iluminación eficiente y los electrodomésticos). Estas regulaciones también podrían estar vinculadas con los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).

Papel e importancia del cumplimiento de las regulaciones

Hay una tendencia a aumentar el número de aparatos, equipos o edificios cubiertos por los estándares de eficiencia. Sin embargo, para ser eficaces estas normas deben implementarse adecuadamente, lo que plantea el problema del cumplimiento. Hay pocos estudios sobre este tema. Esto tiene que ser mejorado, con el fin de comprender mejor el impacto del incumplimiento y los costos y beneficios del cumplimiento.

La falta de cumplimiento puede tener un impacto negativo a largo plazo sobre las estrategias de eficiencia energética. El costo del cumplimiento es menor que los beneficios. Algunos países han integrado el cumplimiento en sus políticas y estrategias, y han proporcionado los recursos necesarios para asegurarse de que dicho cumplimiento se realice de forma correcta. Sin embargo, con demasiada frecuencia, los países desestiman el papel del cumplimiento y no se preocupan por esto. El cumplimiento no es blanco y negro; por lo que los programas no puede clasificarse como cumplidos en su totalidad o no cumplidos en absoluto. Por esto, la clasificación de los programas en "cumplimiento óptimo" o "sub-óptimo" puede ser más apropiado. Todo programa de

²²³ Certificados que se utilizan para la comercialización de ahorro de energía que se conoce como "Certificados Blancos".

evaluación debe incluir un análisis del cumplimiento como un factor para determinar el impacto global. Se necesita más análisis de por qué el cumplimiento no es objeto de seguimiento.

Como los países diseñan e implementan nuevos programas, es importante integrar los aspectos del cumplimiento desde el principio; lo que será menos costoso y más eficaz.

Debe haber una mayor difusión de las mejores prácticas referidas al cumplimiento. Se necesitan más iniciativas para mejorar el desarrollo e implementación de sistemas de garantía de cumplimiento.

Mejores prácticas en el sector público

Las oportunidades para aprovechar el potencial de la eficiencia energética en el sector público están disponibles en todos los países. Aunque las tecnologías, los marcos legales y el nivel de experiencia pueden variar significativamente entre ellos, los recursos financieros y los recursos humanos si se pueden encontrar en casi todos lados, y pueden desarrollarse a través de las redes existentes entre los agentes públicos (en diferentes niveles). Como las actividades del sector público se extienden a través diversos sectores, siempre hay oportunidades que van desde la reconversión de iluminación a pequeña escala a grandes de actualizaciones de los edificios.

El dinero público se está utilizando para comprar productos y servicios y la construcción de instalaciones: mediante la integración de consideraciones de eficiencia en los procesos de contratación, dichos fondos se puede gastar en forma más eficaz y con mayores rendimientos a largo plazo.

Existe gran potencial de aprender de las experiencias de otros países, en los diferentes niveles de Gobierno. Las redes que existentes entre los agentes públicos pueden proporcionar apoyo decisivo para

este proceso. Además de la difusión de experiencias entre países, las oportunidades de aprendizaje están disponibles en los diferentes niveles de Gobierno.

Programas para familias de bajos ingresos

Dado el contexto actual de crisis económica y al aumento del precio de la energía, el número de programas de eficiencia energética u otras medidas destinadas a los hogares de bajos ingresos ha ido en aumento.

Las medidas para hogares de bajos ingresos referidos a los precios de la energía (tarifa social, regulaciones), a los ingresos del hogar (beneficios sociales, el apoyo financiero directo) y a los programas de eficiencia energética deben ser entendidas como complementarias. Las medidas relativas a este último ítem necesitan más tiempo para llegar estos hogares y producir resultados.

Dos dificultades principales se encuentran en la aplicación de programas para familias de bajos ingresos: la recaudación de fondos de una manera sostenible / duradera, y llegar a los hogares más vulnerables (sobre que problemas hacer focos y que criterios de selección utilizar).

La principal fuente de financiación suele ser la autoridad pública encargada de la política. Pero también pueden ser empresas de servicios públicos o los proveedores de energía a través de esquemas obligatorios de ahorro de energía. Los mecanismos de aplicación están diseñados para buscar el mejor compromiso entre la equidad (mayor apoyo a las familias más vulnerables) y la sencillez (minimizando la administración / costos de transacción).

La coordinación a nivel local y nacional parece ser un factor clave de éxito. Un marco nacional es esencial para desarrollar actividades a gran escala, sobre todo en lo

save it



que a la recaudación de fondos se refiere. A continuación, la administración local hace posible la creación de asociaciones eficaces para movilizar a todos los actores relevantes. La proximidad en la prestación de servicios es crucial, ya que los planes de aplicación local también crean oportunidades para integrar las distintas políticas sociales. Estas políticas se ocupan de los diferentes aspectos de la pobreza, la privación o la salud. Otra cuestión clave es la calidad de los equipos instalados y los servicios prestados.

Campañas de comunicación: un enfoque concentrado y a medida

Se deben seleccionar los canales de comunicación y adaptar el mensaje en consecuencia; prestando atención a la cobertura de los medios de comunicación y al acceso a dichos medios. En general, múltiples canales de comunicación se utilizan para llegar a todos los grupos elegidos y hay que tener en cuenta los factores socioeconómicos, el idioma y el acceso a los medios de comunicación por parte de la población, entre otros factores. El instrumento más utilizado es la televisión, seguido de otros medios de comunicación masiva e Internet.

Campañas de eficiencia energética, en particular con la característica del humor y "embajadores de la eficiencia energética" crean reacciones positivas entre el público.

Dada la complejidad y multiplicidad de los patrones de uso de la energía y los grupos objetivo a tratar, no hay una solución simple y única para todos en términos de los instrumentos. Se debe tener un enfoque muy centrado y a medida. El potencial de los instrumentos de comunicación en la búsqueda de la eficiencia energética está todavía en gran parte sin explotar, sobre todo fuera de los países de la OCDE.

La fase de planificación es la más importante en la realización de una campaña de información. Los planificadores deben tener una buena comprensión de las necesidades del mercado, las fuerzas que mueven dicho mercado y las circunstancias en las que las campañas se implementan. El uso de las teorías del comportamiento en el diseño de la campaña puede aumentar su eficacia.

Los objetivos de la campaña deben ser equilibrados con los recursos disponibles. Por lo tanto, las campañas deben basarse en la segmentación del mercado para permite un mejor enfoque, el uso de los instrumentos de medida y un aprovechamiento más eficiente de los recursos. Con demasiada frecuencia, las campañas tratan de ofrecer "todo para todos", lo que conduce a un uso ineficiente de los recursos. Dichos recursos se pueden mejorar con la cooperación entre los socios y otros interesados.

Los medidores inteligentes: una forma costosa pero efectiva para promover la eficiencia energética

Los medidores inteligentes son dispositivos de medición que envían información sobre el consumo a la empresa proveedora. Como tal, sin la intervención reguladora proporcionaría más beneficios a las empresas que a los consumidores finales. Con apoyo normativo, se pueden utilizar para proporcionar información inmediata y de fácil comprensión a los clientes, y reducir el consumo y sus costos. Dichos medidores pueden facilitar un cambio en el comportamiento del consumidor a través de programas de información, reduciendo el consumo (en aproximadamente 5 a 10%). También se pueden utilizar para mejorar la eficiencia de toda la red eléctrica a través de programas de precios, como respuesta a la demanda. Se estima que dichos programas pueden reducir el consumo máximo en aproximadamente 15 a 20%.

Los medidores inteligentes y la tecnología de comunicaciones necesaria para programas de eficiencia energética son caros, por lo menos € 200 por hogar. Por lo tanto, no son necesariamente las herramientas apropiadas para los países en desarrollo o donde el consumo de los hogares es bajo.

Conclusiones generales: medidas innovadoras y usos finales abordados de manera insuficiente.

La Tabla 4.1 resume las medidas más innovadoras implementadas en varios países. La innovación es juzgada por el impacto potencial de las medidas para

hacer frente a los diversos obstáculos que se presentan a la mejora de la eficiencia energética; y de esta manera poder aprovechar los ahorros significativos de energía.

Ciertos sectores todavía son abordados de manera insuficiente y se necesitan medidas y políticas más intensas para poder desarrollar el potencial existente (Tabla 4.2).

Tabla 4.1: Selección de las medidas innovadoras

Sector	Medidas Innovadoras
Hogares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Certificados de eficiencia energética para edificios (existentes y nuevos) ■ Obligación de ahorro de energía (con el objetivo de los hogares de bajos ingresos) ■ Eliminación de las lámparas incandescentes / MEPS para lámparas ■ Instalación obligatoria de calentadores solares de agua ■ Paquete de incentivos económicos y otras medidas
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impuestos a los autos basados en la eficiencia energética y en las emisiones de CO₂
Industria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Objetivos de ahorro de energía para los consumidores
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> ■ objetivo de ahorro de energía para el sector público ■ CPE (contrato de rendimiento energético)
Medidas Transversales	<ul style="list-style-type: none"> ■ Escalonamiento del precio total

Tabla 4.2 Sectores / temas abordados de manera insuficiente

Sector	Tema
Hogares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Comportamiento ■ Edificios Existentes
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vehículos ligeros de trabajo ■ Infraestructura pública de transporte (p.e. transporte combinado por ferrocarril y carretera).
Industria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pymes
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso de la electricidad en servicios

Las PyMEs representan una proporción creciente de la actividad industrial, pero por lo general reciben menos atención desde la perspectiva de la eficiencia energética.

En los hogares y el sector de servicios se registran menores logros. Los cambios en el estilo de vida y los mayores ingresos han compensado parte de las ganancias por implementaciones técnicas de eficiencia energética, y los usos finales de energía se están expandiendo. Además, en el sector de los hogares el impacto de la regulación es a menudo compensado por un mayor consumo de energía (por ejemplo temperatura más alta de la calefacción, y mayor tiempo de utilización de lámparas

eficientes. Esto se conoce como "efecto rebote"). Los cambios de comportamiento suelen ser abordados por las campañas de información y comunicación, pero se requieren medidas adicionales en esta área. En el sector del transporte, el aumento del consumo de los vehículos ligeros y el desarrollo de la infraestructura para desplazar parte del tráfico de la carretera al ferrocarril, no son tenidos suficientemente en cuenta.

Recomendaciones

Eficiencia Energética: una estrategia ganadora

La eficiencia energética es la estrategia correcta para abordar simultáneamente una variedad de objetivos, incluyendo la seguridad del suministro energético, el cambio climático, la competitividad, la balanza comercial, la menor necesidad de inversión y la protección del medio ambiente (la contaminación local, la deforestación):

- ☞ Por reducir la necesidad de importar energía; es la principal estrategia para mejorar la seguridad del suministro y la reducción de la demanda de recursos fósiles, ampliando así la disponibilidad de los mismos.
- ☞ De la reducción necesaria en emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2050, la eficiencia energética podría contribuir con la mitad de dicha reducción (analizado esto en un escenario con fuertes restricciones de CO₂).
- ☞ La eficiencia energética aumenta la competitividad de las industrias (especialmente para las que son intensivas en el uso de energía), mediante la reducción de sus costes energéticos.
- ☞ Limita el impacto macroeconómico de las fluctuaciones del precio del petróleo para los países importadores (en términos de la balanza de pagos y las finanzas públicas) cuando los precios están subvencionados; y puede ayudar a preparar mejor a las economías para el aumento del costo de la energía en el futuro.
- ☞ Reduce la enorme necesidad de inversión para la expansión de la infraestructura energética en países emergentes; liberando capital para otros fines o ayudando a evitar la escasez de capitales que limitan el crecimiento económico. Más en general, mejora el desarrollo económico mediante la reducción de la escasez de energía y contribuye a la erradicación de la pobreza.
- ☞ Contribuye a la protección del medio ambiente mediante la reducción de la contaminación local y la

deforestación, particularmente en África y Asia meridional, donde muchos hogares aún no tienen acceso a combustibles modernos y tienen que depender de la leña.

Para tener éxito, los programas y proyectos de eficiencia energética deben basarse en estrategias adecuadas. El informe propone un conjunto de 10 recomendaciones principales para mejorar la aplicación y eficacia de las políticas de eficiencia energética:

1. Los incentivos económicos son necesarios para hacer las inversiones en eficiencia energética atractivas y rentables para el consumidor.
2. Es necesario un apoyo Institucional sostenido para dar señales de largo plazo.
3. Se necesitan esquemas innovadores de financiamiento para apoyar a los consumidores, sin que esto tenga un gran impacto en los presupuestos públicos.
4. Debe promoverse la calidad de los equipos y servicios de eficiencia energética.
5. Las regulaciones deben ser aplicadas, ampliadas y reforzadas.
6. Las medidas deben ser combinadas, en lugar de aplicarse de forma individual.
7. La situación en los países en desarrollo debe abordarse de forma adecuada.
8. El comportamiento de los consumidores debe tratarse tanto como las tecnologías.
9. Se debe monitorear tanto la aplicación como el impacto de las distintas medidas.
10. Se debe fortalecer la cooperación regional e internacional.

Incentivos económicos: una condición para el éxito de las políticas de eficiencia energética

Bajos precios de la energía o tarifas inadecuadas pueden hacer que los períodos de recupero de las inversiones en equipos de eficiencia energética sea demasiado prolongados; y hacer que

dichas inversiones no sean rentables en absoluto. Además, un precio bajo de la energía actúa como un desincentivo para el uso racional de equipos por parte de los consumidores finales.

Un adecuado establecimiento de precios es una condición necesaria para promover la eficiencia energética. El primer paso de cualquier política debe ser dar las señales correctas referidas a los precios de la energía a los consumidores, con el fin de proporcionarles incentivos para que modifiquen su comportamiento o adquieran equipos de eficiencia energética.

Los precios deben ser ajustados de acuerdo a los costos marginales a largo plazo, en forma escalonada creciente. Estos ajustes deben tener en cuenta el impacto negativo en hogares de bajos ingresos, y proponer mecanismos de compensación.

La fijación dinámica de precios en función del momento de consumo, y la incorporación de medidores inteligentes para los grandes consumidores pueden reducir la necesidad de inversiones adicionales de capacidad en horas pico, minimizando la construcción de plantas de baja eficiencia energética alimentadas con combustibles fósiles.

La estrategia de fijación de precios, por sí sola, no es suficiente para conducir a un uso racional de la energía. Son necesarias medidas y políticas adicionales para fortalecer la estrategia de precios y eliminar las barreras habituales de la eficiencia energética; como así también desarrollar el mercado de equipos y dispositivos eficientes.

Un apoyo institucional sostenido para dar señales de largo plazo

Las políticas y programas de eficiencia energética deben dar señales de largo plazo a todos los involucrados. Se deben basar en un marco normativo sostenido que pueda proporcionar un contexto favorable de larga duración para las políticas de eficiencia energética y evitar el efecto negativo de las acciones tipo “stop and go”.

Tales objetivos pueden ser alcanzados por la adopción de leyes de eficiencia energética y objetivos cuantitativos oficiales para la mejora de la eficiencia energética por parte del Gobierno.

Además, los responsables políticos deberían dar señales por adelantado a los consumidores y a los fabricantes y constructores sobre las futuras regulaciones de manera que estos puedan adaptarse, especialmente con respecto a las normas de eficiencia obligatorias.

Las políticas de eficiencia energética deben organizar y estimular el mercado de equipos de eficiencia energética y servicios mediante el establecimiento de agencias de eficiencia energética a nivel local, regional y nacional. Estas agencias son necesarias para diseñar, coordinar, ejecutar y evaluar los programas y las medidas. Las agencias nacionales, pueden tener un papel protagónico en el desarrollo de mecanismos de financiación apropiados con las instituciones financieras nacionales e internacionales.

El sector público (a nivel local, regional y nacional) debe desempeñar un papel destacado y ejemplar en el desarrollo del mercado de servicios energéticos, así como en la contratación pública de equipos de eficiencia energética.

Esquemas innovadores de financiación para apoyar a los consumidores, sin que esto tenga un gran impacto en el presupuesto público

La proliferación a gran escala de las inversiones en equipos y en eficiencia energética requiere de una financiación masiva y sostenible. Esto debe darse para apoyar a los consumidores, disminuyendo así el período de recupero de la inversión y eliminando la barrera del costo inicial.

El repago de los fondos a la eficiencia energética se deben establecer junto con mecanismos de garantía para atraer la participación de las instituciones financieras. En los países menos desarrollados, los proyectos deben agruparse con el fin de que el paquete sea atractivo para el financiamiento multilateral.

Se deben considerar nuevas fuentes de financiamientos para reducir la carga sobre el presupuesto público, tales como:

- ☞ Impuestos para fines específicos de proyectos de eficiencia energética;
- ☞ Colaboración entre instituciones públicas e inversionistas privados, como bancos o empresas privadas (ESCO);
- ☞ Ahorro de energía obligatorio para los servicios públicos, donde éstos deben tener un papel activo en la promoción de la eficiencia energética, incluyendo la provisión de apoyo financiero para los consumidores;
- ☞ Esquemas combinados de impuestos y subvenciones (por ejemplo, "bonus malus"), que son neutrales para el presupuesto público;
- ☞ Uso de los ingresos de las subastas de carbono, CO₂, y el financiamiento del carbono (proyectos MDL).

El apoyo financiero a los consumidores debe hacerse atractivo, reduciendo el tiempo de retorno de las inversiones y permitiendo pagos mensuales del préstamo. Esto requiere la introducción o el mantenimiento de subvenciones a las inversiones o créditos fiscales, siempre que el equipo de eficiencia energética o las inversiones tengan un período de retorno de la inversión demasiado largo. Dichos préstamos deben ser con un bajo interés, o directamente sin interés alguno.

También se puede mejorar la canalización de los fondos hacia los consumidores a través de mecanismos adecuados, como por ejemplo el pago mensual del préstamo a través de las facturas de energía.

Calidad de los equipos y servicios de eficiencia energética

Para inspirar confianza en los consumidores y evitar comentarios negativos referidos a los equipos y servicios de eficiencia energética de baja calidad, deben desarrollarse etiquetas de calidad y normas técnicas para los equipos. Estos controles deben abordar tanto los productos locales como los importados.

La introducción de normas y certificación de equipos implica la existencia de instalaciones independientes de certificación y pruebas. Esto puede ser una limitación en muchos países en desarrollo (especialmente los países pequeños), y los centros regionales podrían proporcionar una solución. La existencia de un centro de pruebas regional o nacional es un elemento clave para asegurar que los productos importados cumplen con las normas locales. Hay también una necesidad para el desarrollo de normas internacionales reconocidas, a través de la ISO u organismos regionales, como el CEN y CENELEC en Europa.

El rendimiento de algunos dispositivos asociados con medidas de eficiencia energética (por ejemplo, los calentadores solares) y el de los edificios también se relaciona con la calidad de la instalación o la construcción. En este sentido, los instaladores calificados y constructores certificados pueden garantizar la calidad de la solución buscada. De la misma manera, los esquemas con auditorías deben contar con auditores calificados, así como el personal encargado de la gestión energética en las empresas (gerentes de la energía). La certificación de los auditores y la formación de gestores energéticos pueden asegurar esto.

Para asegurar el éxito de los esquemas de certificación, debe implementarse un control independiente de la calidad de dichas certificaciones.

Finalmente, sólo los equipos que cumplan con las normas de eficiencia energética deberían beneficiarse de medidas de apoyo económico, tales como subsidios o compras públicas.

Las regulaciones deben ser aplicadas, ampliadas y reforzadas

Para ser eficaces, los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética deben ser actualizados. De hecho, no hay ningún incentivo para que los fabricantes vayan más allá de lo que se requiere si no se planificaron normas más estrictas para el futuro, o cuando la

mayoría de los modelos en el mercado son de la mejor clase de eficiencia.

Por tanto, es indispensable revisar y reforzar las normas a intervalos regulares, como una forma de estimular el progreso técnico y para asegurar una mejora sostenida de la eficiencia energética. Las revisiones de las normas para los edificios y los equipos deben ser incorporados en los reglamentos para asegurar un efectivo fortalecimiento de la regulación a través del tiempo.

Así mismo, dichas normativas sobre edificios o equipos son efectivas siempre y cuando se hagan cumplir. La multiplicación y el endurecimiento de las regulaciones aumentan el riesgo de incumplimiento y que se limiten los efectos. Este problema no suele abordarse de forma correcta, debido a limitaciones de presupuesto. Hacer cumplir los reglamentos existentes, en algunos casos puede ser tan eficiente como el fortalecimiento de dichas regulaciones. El cumplimiento debe integrarse en las normas, e incluir controles al azar. Deben estudiarse las razones del incumplimiento, a fin de proporcionar las correcciones necesarias para disminuirlo.

Deben incluirse más aparatos y equipos para cubrir una mayor parte del consumo de electricidad y combustible. Esto implica ampliar las regulaciones a un conjunto más amplio de dispositivos y equipos (dispositivos de espera, los TIC, los vehículos ligeros, neumáticos).

Medidas combinadas, en lugar de aplicarse en forma individual

Las inversiones en eficiencia energética implican un proceso complejo debido a las barreras existentes y a las partes involucradas en la toma de decisiones. Para lograr un mayor impacto, es necesaria la aplicación de varias medidas combinadas, que ayudarán a resolver todos los pasos para una implementación eficaz. Estos paquetes de medidas deben combinar acciones de información y comunicación, regulaciones, subsidios, créditos blandos, capacitación y certificación. Deben llevarse a cabo simultáneamente.

Ejemplos de conjuntos de medidas pueden ser las campañas de información complementadas con subsidios directos y métodos de financiación. También se pueden incorporar incentivos económicos y etiquetas de calidad, o bien reglamentación y subsidios o mecanismos de financiamiento, y así sucesivamente. No existe una combinación óptima y sistemática: el paquete tiene que ser adaptado a cada objetivo (o acciones) en función de las particularidades nacionales.

La situación en los países en desarrollo debe abordarse de forma adecuada

La mayoría de las medidas que se han implementado en los países en desarrollo son la transferencia y adaptación de las medidas desarrolladas en los países industrializados. Por lo tanto, la situación y necesidades de estos países con respecto a la eficiencia energética siguen siendo abordadas de manera insuficiente:

- ☞ Los electrodomésticos y automóviles usados representan el mayor volumen de los respectivos mercados;
- ☞ La iluminación es el principal uso de la electricidad en zonas rurales y en hogares urbanos de bajos ingresos;
- ☞ Cocinar con biomasa constituye una parte significativa del consumo de energía en el hogar (que es muy costoso si la biomasa se compra o demanda mucho tiempo si se debe recoger), debido a la baja eficiencia de las cocinas tradicionales.

Por lo tanto, en los países en desarrollo deben ser diseñadas e implementadas medidas concretas como:

- ☞ Regulación de aparatos de segunda mano y autos (incluyendo la prohibición);
- ☞ Incentivos para las estufas de biomasa eficientes y CFL;
- ☞ I + D en estufas de biomasa mejoradas y cocinas solares;
- ☞ Capacitación de recursos humanos.

El comportamiento de los consumidores debe tratarse tanto como las tecnologías

El ahorro real de energía siempre dista de lo que se espera de las tecnologías debido a la conducta de los consumidores (por ejemplo, compra de grandes refrigeradores eficientes, el aumento de la temperatura interior, los efectos de rebote). Por ello, se recomienda realizar más estudios sobre el impacto de la conducta y desarrollar y promover tecnologías que pueden limitar el impacto de dicho comportamiento como por ejemplo: limitadores de velocidad, regulación térmica de la temperatura ambiente, apagado automático de las luces en habitaciones desocupadas, sensores de luz, programas que establezcan automáticamente los modos de ahorro para aparatos de lavado, etc.

También se recomienda proporcionar herramientas a los consumidores para que puedan gestionar mejor su consumo de energía; como la facturación informativa o dispositivos de visualización en los hogares. Una forma de hacer esto es proporcionar información comparativa que le permita a cada consumidor entender la factura o los beneficios con los que cuenta, comparando su consumo con otros hogares de características similares; o de empresas similares (en la industria y servicios).

Ya que es difícil llegar a la totalidad de consumidores, se recomienda mejorar las herramientas de comunicación vinculadas a las campañas de eficiencia energética.

En el sector del transporte y el hogar, la mejora de la eficiencia de los nuevos equipos, vehículos y edificios es muy importante. Pero también es importante mantener el equipo y los vehículos para evitar una pérdida progresiva de eficiencia, por lo que las medidas también deben centrarse en el mantenimiento.

La aplicación y el impacto de las medidas deben ser controlados

Es importante el control de la eficacia de las medidas implementadas para evaluar el impacto en el consumo de energía, comprender el grado de eficiencia y éxito de dichas medidas. También sirve para

evaluar el uso de fondos públicos, vigilar los grupos objetivo y hacer un seguimiento de los requerimientos legales en cuanto a la presentación de informes.

Para monitorear los impactos de las medidas, se recomienda implementar las siguientes acciones:

- ☞ Desarrollar un sistema de recopilación de datos según usos de la energía, por subsectores o usos finales (más allá de los datos del balance de energía habitual);
- ☞ Desarrollar indicadores de eficiencia energética para controlar los progresos realizados, sobre una base anual;
- ☞ Evaluar las medidas que funcionan y no funcionan para mejorarlas;
- ☞ Evaluar los inconvenientes de algunas medidas (por ejemplo, los efectos de rebote).

Debe fortalecerse la cooperación regional e internacional

La cooperación regional e internacional es importante para ahorrar tiempo y dinero en la aplicación de medidas, por el beneficio que significan las economías de escala. En primer lugar, esto se puede lograr a través de instalaciones de prueba regionales, una certificación regional y el intercambio de experiencias sobre las regulaciones (etiquetas, MEPS, etc.).

También es importante el desarrollo de normas y estándares regionales para evitar la distorsión de la competencia, y crear un mayor mercado para los productos de eficiencia energética.

La cooperación regional e internacional permite una mayor difusión de información sobre las mejores prácticas a través de la evaluación comparativa regional y la recopilación de datos a nivel regional.

La cooperación regional puede ayudar a acelerar la difusión de las mejores prácticas de eficiencia energética, a través de la introducción de medidas y políticas comunes en todos los países dentro de la misma región económica (UE por ejemplo). Esto permite asegurar que todos los países se muevan en la misma dirección; y contribuye también a la integración política.

Para ser eficaces, los programas de cooperación deben acompañar a la cooperación internacional entre organismos de eficiencia energética, incluida la asistencia técnica, transferencia de experiencia, y know-how.

El Consejo Mundial de Energía ofrece una oportunidad única para una cooperación internacional eficaz entre quienes toman las decisiones del sector energético y los consumidores de energía.

Comités Miembros el Consejo Mundial de la Energía

Alemania	Grecia	Nigeria
Algeria	Guinea	Noruega
Arabia Saudita	Holanda	Pakistan
Argentina	Hong Kong, China	Paraguay
Austria	Hungría	Perú
Bangladesh	Islandia	Polonia
Bélgica	India	Portugal
Botswana	Indonesia	Qatar
Brasil	Irán	Reino Unido
Bulgaria	Iraq	República Checa
Cameron	Irlanda	Rumania
Canadá	Israel	Rusia
China	Italia	Senegal
Colombia	Japón	Serbia
Congo (Rep. Democrática)	Jordania	Sudáfrica
Costa de Marfil	Kenia	Siría
Corea	Kuwait	Sri Lanka
Croacia	Latvia	Suecia
Dinamarca	Libano	Suiza
Egipto	Libia	Swaziland
Eslovaquia	Lituania	Tajikistan
Eslovenia	Luxemburgo	Taiwan, China
España	Macedonia	Tanzania
Estados Unidos	Mali	Tailandia
Estonia	Marruecos	Trinidad & Tobago
Etiopía	México	Túnez
Filipinas	Mónaco	Turquía
Finlandia	Mongolia	Ucrania
Francia	Namibia	Uruguay
Gabon	Nepal	
Georgia	Nueva Zelanda	
Ghana	Niger	

World Energy Council
Regency House 1-4 Warwick Street
London W1B 5LT United Kingdom
T (+44) 20 7734 5996
F (+44) 20 7734 5926
E info@worldenergy.org
www.worldenergy.org

For sustainable energy.
ISBN: 978 0 946121 00 7