

NORMAS Y ETIQUETAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: UNA GUÍA PARA ELECTRODOMÉSTICOS, EQUIPO E ILUMINACIÓN



AUTORES PRINCIPALES: STEPHEN WIEL Y JAMES E. McMAHON

CONAE
COMISION NACIONAL
PARA EL AHORRO
DE ENERGIA



**UNITED NATIONS
FOUNDATION**

La siguiente sección es una advertencia del editor.

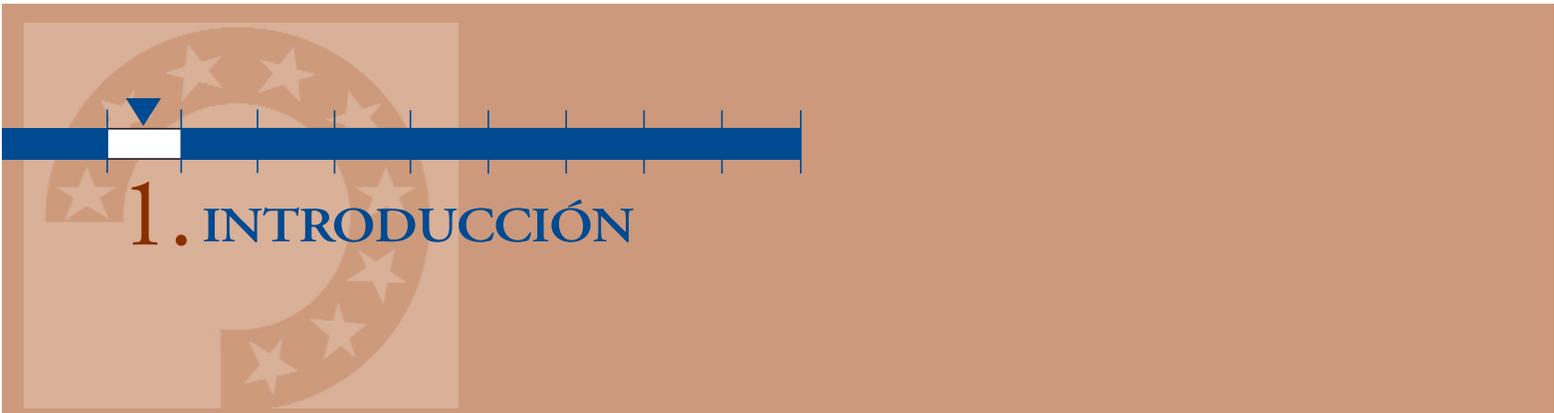
DISCLAIMER

This document was prepared as an account of work sponsored by the United States Government. While the document is believed to contain correct information, neither the United States Government nor any agency thereof, nor The Regents of the University of California, nor any of their employees, makes any warranty, express or implied, or assumes any legal responsibility for the accuracy, completeness, or usefulness of any information, apparatus, product, or process disclosed, or represents that its use would not infringe privately owned rights. Reference therein to any specific commercial product, process, or service by its trade name, trademark, manufacturer, or otherwise, does not necessarily constitute or imply its endorsement, recommendation, or favoring by the United States Government or any agency thereof, or The Regents of the University of California. The views and opinions of authors expressed herein do not necessarily state or reflect those of the United States Government or any agency thereof, or The Regents of the University of California

Earnest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory
is an equal opportunity employer.

SPINE

Normas y Etiquetas de Eficiencia Energética: Una Guía para Electrodomésticos, Equipo, e Iluminación
Stephen Wiel
James E. McMahon



1. INTRODUCCIÓN

1.1

Normas y Etiquetas

Tradicionalmente, las naciones clasifican el consumo de su energía en tres sectores: edificios, industria y transporte. La energía que se consume en las construcciones residenciales y comercios se debe principalmente a los diferentes aparatos eléctricos, equipos y alumbrado. En las casas alrededor del mundo, se pueden encontrar desde refrigeradores y lavadoras hasta trituradoras de basura y computadoras portátiles en cantidades mayores día a día y en las oficinas, desde computadoras y copiadoras hasta enfriadores de agua y alumbrado controlado por fotosensores. Equipo de calefacción y enfriamiento – que no está a la vista – también es un gran número de productos consumidores de energía. Los programas de normalización y etiquetado de eficiencia energética que se describen en esta guía, sirven para disminuir el consumo de energía de estos productos sin disminuir los servicios que les proporcionan a los consumidores.

Mundialmente, el uso de la energía en las actividades humanas relacionadas con los edificios incluye el uso de aparatos eléctricos, equipo y alumbrado que constituyen el 34% del consumo total de energía (Price 1998). El consumo de energía de los edificios y viviendas también contribuye en un 25-30% de energía, relacionada a emisiones de CO₂, lo cual representa del 19% al 22% de todas las emisiones de CO₂ antropogénicas y el 10-12% de nuestra contribución neta al cambio de clima por el calor retenido por gases en la atmósfera. (Wiel 1998).

Éste es un panorama instantáneo de hoy; ¿qué hay más adelante? Las recientes tasas (1990-1995) de crecimiento anual promedio de energía utilizada en edificios han fluctuado de un -7.2% en el sector residencial de las economías del Este de Europa/Oeste de Asia a un +8.9% en el sector comercial de los países del Pacífico Asiático. En promedio, la energía utilizada en edificios y viviendas está creciendo a 0.8% por año mundialmente (Price 1998). Este pronóstico de crecimiento en el uso de energía, probablemente contribuirá las presiones en muchas de las economías y ambientes alrededor del mundo.

Las tasas de crecimiento en el uso de energía variará entre naciones basadas en diferencias estructurales (demográficas, composición, crecimiento económico) y diferencias en el diseño y cantidad de servicios de energía que cada consumidor de energía está dispuesto a comprar. Dentro del sector de la construcción, estas diferencias surgen de diversos patrones en los métodos de construcción y en el uso de productos consumidores de energía. Cada país puede adaptar su crecimiento natural de requerimiento de servicios de energía con alguna combinación para proporcionar mayor energía y mejorar la eficiencia en

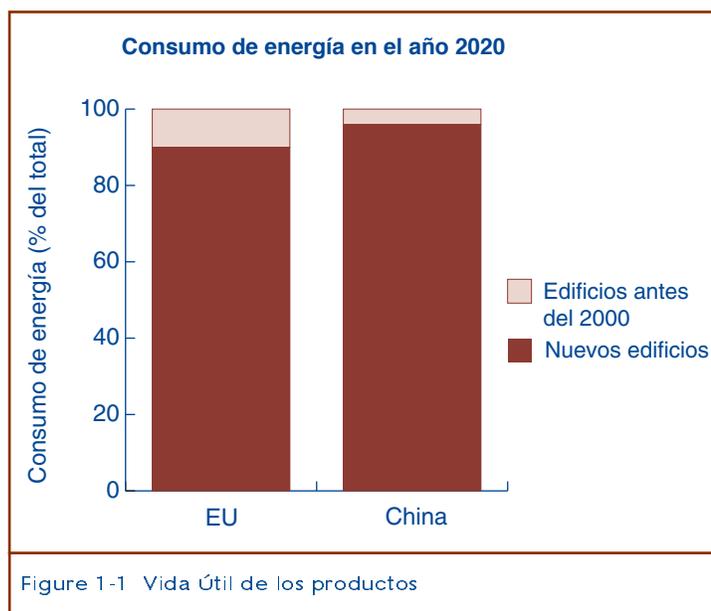
el consumo de ésta. En todos los sectores, mejorar la eficiencia en el consumo de energía antes de incrementar el suministro de la misma, es por lo general la estrategia nacional más eficiente y económica. Una cartera de políticas energéticas está disponible a los gobiernos para este propósito, en el que incluye precios estratégicos para la energía, programas de incentivos y financiamiento, programas reglamentarios, directrices para compras gubernamentales y educación para el consumidor.

Hacer un uso eficiente de la energía en los sectores de edificios residenciales y comerciales merece ser una prioridad dentro de la cartera de políticas energéticas de cualquier nación. Normas y etiquetas de eficiencia energética para artículos eléctricos, equipo y alumbrado es una política energética muy eficiente, que ofrece una gran oportunidad de normalización y etiquetado para mejorar el uso eficiente de la energía. Los programas gubernamentales para colocar etiquetas pueden influir en la energía que se utilizará en los edificios de aquí a

dos décadas. Como lo indica la **Figura 1-1**, la mayoría de los productos que consumirán energía en los edificios dentro de veinte años, todavía no se han construido.

Las normas obligatorias sobre eficiencia energética, bien diseñadas, retiran del mercado a los productos ineficientes, incrementan el bienestar económico de la mayoría de los consumidores, sin limitar enormemente su elección en las opciones de productos. Las eti-

La mayoría de los productos que utilizarán energía en los edificios en el año 2020 aún no han sido construidos.



quetas sobre el consumo de energía, le permiten al consumidor hacer una elección más razonada sobre los productos que compra y también controlar sus recibos de electricidad. Estas normas y etiquetas son las adecuadas por la mayoría de las culturas y de los mercados. Éstas son algunas de las razones importantes por qué las normas y etiquetas sobre el ahorro de la energía merecen ser la base fundamental de cualquier cartera de políticas energéticas, ya que es la manera más eficaz para limitar el crecimiento en el uso de energía y al mismo tiempo estimular el crecimiento económico.

1.2

Propósito de este Manual

Este manual se ha escrito para ayudar a las personas que elaboran las políticas y a las instituciones que representan, para introducir los programas de normalización y etiquetado sobre el ahorro de la energía en los artículos eléctricos, equipo y alumbrado dentro de sus economías y mantener éstos programas con efectividad a través del tiempo.

Las personas que elaboren las políticas se enfrentarán con muchas dudas en el transcurso de desarrollar y mantener los programas de normalización y etiquetado. Esta Guía está diseñada para ayudar a las personas que elaboren las políticas en los siguientes puntos:

- Determinar si el programa de normalización y etiquetado es el adecuado para su país, si es así, los ayudará a determinar si uno o ambos programas son los apropiados;
- Se les dará asesoría en cada paso del diseño, desarrollo, ejecución y mantenimiento del proceso de normalización;
- Se les darán a conocer los datos, instalaciones y los recursos culturales, políticos y humanos que se requieran para alcanzar su meta; y
- Se les indicará a los lectores, a través de ejemplos e informes, la experiencia que existe en el ramo.

La meta de este manual es introducir los pasos claves para establecer el proceso de normalización y proporcionar una descripción detallada, basándose en experiencias acumuladas, de cómo seguir los elementos claves de la manera más directa y efectiva.

Muchos de los pasos se pueden llevar a cabo a un costo bastante económico, que dará como resultado, importantes beneficios económicos y ambientales para el país.

A excepción de lo relacionado con las políticas gubernamentales sobre energía mencionadas en el Capítulo 9, este manual no proporciona las normas de edificios que existen en la mayoría de los países industrializados, en toda Asia Sur-Oriental y en otras partes del mundo. Tampoco menciona las normas de ahorro de energía para los procesos industriales.

1.3

Forma de Utilizar este Manual

El manual presenta conceptos esenciales que serán útiles para el personal responsable de:

- Considerar si inician o no un programa de normalización y etiquetado para el aprovechamiento de la energía
- Diseñar el programa
- Implementar el programa
- Dar seguimiento, cumplir y mantener dicho programa

El manual se inicia con un panorama general (Capítulo 2) y luego proporciona los pasos fundamentales en el proceso de crear y llevar a cabo los programas de normalización y etiquetado para el ahorro de energía. El Capítulo 3 explora los múltiples factores útiles que se deben tomar en cuenta al decidir si se regula el rendimiento en el uso eficiente de la energía de cualquier producto consumidor de energía o se reglamenta el formato y la exactitud de la información sobre su eficiencia en el uso de la energía.

Presenta los factores políticos, institucionales, culturales, regionales, técnicos y económicos que determinan el éxito del programa en los diversos países y el deseo de adoptarlo. Los siguientes tres capítulos describen los programas de normalización y etiquetado: método de prueba para evaluar los productos

(Capítulo 4), diseño de etiquetas (Capítulo 5) y análisis de las normas y establecimiento de los niveles de eficiencia energética (Capítulo 6). A continuación están dos capítulos sobre la operación y mantenimiento de dichos programas: uno en establecer y poner en práctica el uso de las normas y etiquetas (Capítulo 7) y el otro en la evaluación de su impacto (Capítulo 8). El manual concluye con el Capítulo 9, el cual reconoce que las estrategias más eficaces en el ámbito nacional sobre la energía, son el conjunto de varias políticas energéticas y establece cómo el programa de normalización y etiquetado conforma una extensa estrategia nacional sobre energía.

Cada Capítulo se inicia con una lista de “Reglas”. Éstas son las lecciones más esenciales que han aprendido los autores de este manual durante sus largos años de experiencia; también son las características fundamentales para un exitoso programa de normalización y etiquetado para el uso eficiente de la energía.

Los Capítulos 2 al 9, contienen gráficas que muestran los pasos básicos en el aspecto relevante del programa de normalización y etiquetado mencionados en este Capítulo. En conjunto, esto sirve como una revisión de las diversas acciones necesarias para lograr un exitoso programa de normalización y etiquetado.

En el manual utilizamos frases como “etiquetas y normas” y “etiquetado y normalización” para referirnos en general a los programas obligatorios o voluntarios de normalización y etiquetado. Cuando nuestras descripciones o reglas sean más específicas, indicaremos a cuáles de estas categorías nos referimos.

El manual y un extenso conjunto de herramientas y recursos están disponibles en el Collaborative Labeling Appliance Standards Program (CLASP), dirección de Internet [www.clasponline.org].

2. NORMALIZACIÓN Y ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: PANORAMA GENERAL

Lineamientos Generales del Manual

- 1 Utilice las normas y etiquetas como base fundamental de las políticas nacionales de su país sobre energía.
- 2 Aplique sus escasos recursos a los productos que puedan proporcionar el mayor beneficio público.
- 3 Seleccione y publique los programas para productos específicos cuando usted ya tenga identificados los recursos necesarios.
- 4 Asigne suficiente tiempo y recursos para hacer pruebas de eficiencia energética. Un procedimiento de prueba de productos para cada uno de los principales aparatos electrónicos es un precursor importante para el desarrollo de una norma o etiqueta para cada producto.
- 5 Planee una pronta participación de los fabricantes y todas las instituciones interesadas para el proceso de aplicación de normas.
- 6 Asigne suficiente tiempo y recursos para analizar los efectos del potencial de ahorro de energía en cualquier norma potencial. A medida que el nivel de la norma se mantenga fundamentado en un análisis técnico muy completo y objetivo, existe mayor probabilidad de un sustento político y una subsecuente aceptación.
- 7 Este preparado para resistir fuertes presiones políticas. Enfóquese a lo más conveniente para el país a largo plazo.
- 8 Asigne suficientes recursos para dar seguimiento, evaluar e informar el impacto del programa.

2.1

Definición de las Normas y Etiquetas para la Eficiencia Energética

Antes de discutir los múltiples aspectos que se mencionan a continuación sobre las normas y etiquetas de eficiencia energética, es importante definir con exactitud lo que significan estos términos.

2.1.1 Etiquetas

Las etiquetas de eficiencia energética son etiquetas informativas adheridas a los productos manufacturados que indican el consumo de energía del producto (generalmente en la forma de uso de la energía, eficiencia y/o costos

de la energía) para proporcionar a los consumidores los datos necesarios para hacer compras con información adecuada. En este manual mencionamos tres tipos diferentes de etiquetas.

- Etiquetas de aprobación sobre una especificación
- Etiquetas de comparación
- Etiquetas de información únicamente

Las etiquetas de aprobación son esencialmente “sellos de aprobación” de acuerdo a un conjunto específico de criterios. Las etiquetas de comparación le ofrecen al consumidor información que les permita comparar el rendimiento entre productos similares, ya sea utilizando categorías discretas de funcionamiento o una escala continua. Las etiquetas de información únicamente proporcionan datos sobre el rendimiento del producto.

Las etiquetas pueden utilizarse solas o servir de complemento a las normas de eficiencia energética. Proporcionan información al consumidor que les permite, si lo desean, seleccionar productos más eficientes. También proporcionan un indicador común sobre la eficiencia energética, lo cual permite a las empresas de servicios públicos y a las oficinas gubernamentales para la conservación de la energía, ofrecer incentivos a los consumidores que compren los productos más eficientes en el ahorro de la energía. El éxito de las etiquetas de eficiencia energética depende en gran medida de cómo se presente la información al consumidor.

2.1.2 Normas

Las normas de eficiencia energética son un conjunto de procedimientos y reglas que indican el consumo de los productos manufacturados y algunas veces prohíbe la venta de productos con menor eficiencia al mínimo establecido en las normas. El término “norma” generalmente incluye dos significados: 1) un registro bien definido (o procedimiento de prueba) a través del cual se puede obtener un cálculo bastante exacto del consumo de la energía de un producto como es utilizado generalmente, o por lo menos un rango relativo del consumo de energía comparado a otros modelos; y 2) un límite establecido sobre el consumo de la energía (generalmente un uso óptimo o una eficiencia mínima) basado en un registro de prueba específico. La palabra “norma” es utilizada ocasionalmente en lugar de “estándar” en Europa y América Latina para referirse a un límite establecido. En este manual utilizamos la expresión “método de prueba” para las especificaciones en las pruebas y “norma” para un límite establecido en el consumo de la energía establecido formalmente por el gobierno.

Existen 3 tipos de normas de eficiencia (ahorro) de energía:

- Normas establecidas
- Normas de consumo mínimo de energía (MEPS), y
- Normas de promedio general

Las normas establecidas requieren de una característica o dispositivo determinado para que sea instalado en todos los productos nuevos. Los estándares de rendimiento requieren eficiencias mínimas (o consumo óptimo de energía) que los fabricantes deben lograr en cada producto, especificando el consumo de energía, pero no la tecnología o las especificaciones de diseño del producto.

Las normas de promedio general especifican la eficiencia promedio de un producto manufacturado, permitiendo a cada fabricante seleccionar el nivel de eficiencia para integrarlo a cada modelo y poder lograr el promedio general.

2.1.3 La diferencia entre obligatorio y voluntario

¿Sería la mejor opción hacer obligatorio el uso de las normas y etiquetas? ¿Qué pasaría, si a los fabricantes y a los exportadores se les obliga legalmente a cumplir las normas a las que generalmente no se apegan, como sucedió en Europa en las décadas de 1960 y 1970 (Waide y colaboradores)? ¿Es acaso suficiente la amenaza de utilizar las normas obligatorias para hacer efectivo un programa voluntario? Suiza ha llevado a cabo con éxito esta propuesta. Los fabricantes japoneses cumplen habitualmente con “metas voluntarias” a pesar de que las reglas no mencionan métodos obligatorios ni ninguna sanción por no cumplir con los objetivos. En Japón, la amenaza de divulgar el no cumplimiento de las metas es suficiente freno para lograr que las reglas de objetivos de eficiencia se conviertan en obligatorios.

Decidir si las normas y etiquetas deben ser obligatorias legalmente, es sólo un aspecto del proceso total para diseñar un mecanismo de comportamiento de los importadores, fabricantes, vendedores y consumidores. Programas exitosos pueden combinar un conjunto de aspectos legales, financieros y sociales, que dependen de la estructura, economía y cultura de la sociedad.

2.1.4 La diferencia entre productos individuales y productos en conjunto

¿Es mejor establecer una norma que restrinja el consumo de energía de cada producto individualmente o establecer una norma que controle el promedio de la energía utilizada para un grupo de productos?

La mayoría de las normas que se han establecido son aplicadas a cada unidad de cada modelo fabricado, por ejemplo: para los refrigeradores, congeladores, lavadoras, secadoras, lava-vajillas, acondicionadores de aire, equipo de iluminación y una innumerable cantidad de productos del hogar y la oficina. A los fabricantes se les ha permitido, según su criterio, utilizar cualquier combinación de tecnologías para cumplir con una norma específica. Por ejemplo, un fabricante de refrigeradores puede confiar en un compresor muy eficiente para cumplir con una nueva norma mientras que otro fabricante puede confiar en una excelente puerta aislante.

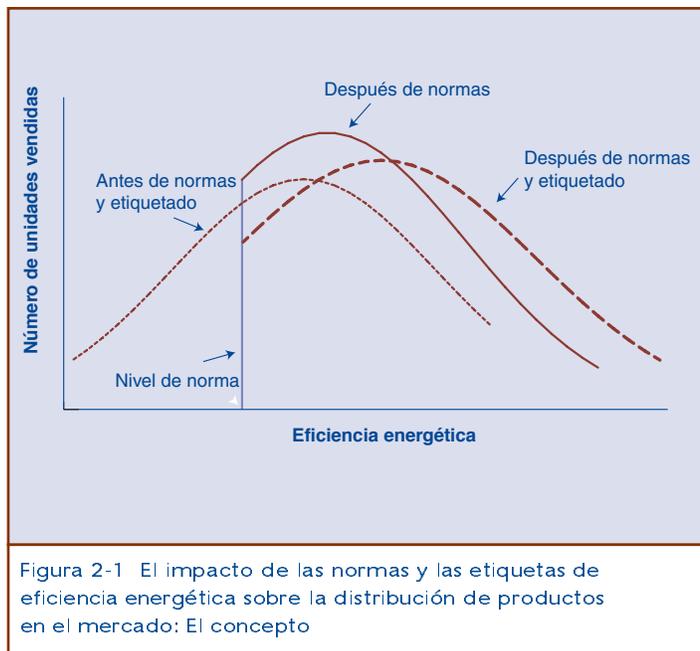
Los fabricantes han tenido que hacer pruebas a cada modelo que ellos ofrecen y se espera que controlen la calidad de la producción para que cada unidad fabricada de cada modelo cumpla con la norma dentro de un rango específico.

Suiza y Japón son la excepción, ellos les permiten a los fabricantes, lograr diferentes niveles de eficiencia energética de sus diversos modelos mientras logren el objetivo final, que es el ahorro de la energía. Esto les permite a los fabricantes encontrar maneras más creativas y económicas para lograr un mayor perfeccionamiento; por otra parte, se requiere de un procedimiento más elaborado y sofisticado para valorar y cumplir las reglas.

Los requisitos para determinar el consumo de energía, son un elemento esencial en cualquier cartera gubernamental sobre las políticas de eficiencia energética y en los programas para atenuar los cambios climatológicos. Cuando los programas son bien diseñados o implementados, éstos retiran del mercado a los productos consumidores de energía que le cuestan al usuario mucho más en sus recibos de electricidad, aparte de la duración del producto cuando ahorraron en un costo inicial más bajo. Ellos pueden lograr esto haciendo lo que el sector privado no puede hacer, imponer requerimientos uniformes a todos los participantes del mercado. Por separado, cada uno de ellos puede promover el desarrollo de tecnología en el consumo de la energía, con un costo real y su difusión en el mercado. En conjunto, ellos pueden actuar como se muestra en la **Figura 2-1**, y supuestamente es la más eficaz de todas las políticas gubernamentales sobre el rendimiento de la energía, y tiene la ventaja de:

- Gran potencial de ahorro de energía,

Etiquetas y normas mínimas de eficiencia energética hacen que la distribución de modelos eficientes en el mercado se desplace hacia arriba



- Enorme costo real, y una manera muy eficaz de limitar el crecimiento de energía sin limitar el crecimiento económico.
- Exigir un cambio en el comportamiento de un cierto número de fabricantes en lugar de todo el público consumidor
- Tratar por igual a todos los fabricantes, distribuidores y pequeños comerciantes, y
- Resultado en el ahorro de energía está generalmente asegurado, y es bastante sencillo cuantificarlo y puede ser verificado fácilmente.

Las normas incrementan la distribución de los productos con

rendimiento eficaz de la energía que son vendidos en el mercado, al eliminar los modelos menos eficientes y establecer una línea de referencia para los programas que proporcionan incentivos por “sobrepasar los valores de norma”. El etiquetado incrementa la distribución de los modelos con rendimiento eficaz de energía, al proporcionar información a los consumidores para que puedan tomar una decisión más razonada y estimular a los fabricantes a diseñar productos que logren mayor puntuación con base a la especificación mínima de la norma.

El resultado de tener normas y etiquetas bien diseñadas es disminuir el consumo innecesario de electricidad y combustible en los hogares y las oficinas, en las estufas, refrigeradores, hornos y calentadores de agua. La disminución en el uso de electricidad a su vez, disminuirá la combustión en las plantas de energía eléctrica. La disminución del

costo real en el uso total del combustible tiene varias consecuencias beneficiosas, las seis más importantes se van a detallar en las siguientes secciones.

- Disminución de la inversión de capital en la infraestructura del suministro de energía,
- Mejoramiento de la eficiencia económica nacional reduciendo las facturas de energía,
- Mejoramiento del bienestar del consumidor,
- Cumplimiento de objetivos de cambio climático,
- Reforzamiento de mercados competitivos,
- Prevención de la contaminación urbana/regional,

Estos beneficios se describen en las siguientes secciones.

2.2.1 Las Normas y Etiquetas Disminuyen la Inversión de Capital en la Infraestructura del Suministro de Energía

En los países industrializados, el consumo de energía de los artículos domésticos, y el alumbrado es muy alto. La energía per cápita, en general, se ha estabilizado y el uso total de energía en los edificios está creciendo casi proporcionalmente al crecimiento de la población. En los países en vías de desarrollo, el consumo de energía en los edificios está creciendo aceleradamente a medida que más personas están utilizando cierto tipo de aparatos y se incrementa el consumo de energía per cápita. Por ejemplo, en Suiza con un PIB per cápita de \$17,500 dólares americanos en 1996, tenía un total de consumo de energía per cápita de 170 megajoules con un incremento durante los mismos diez años de 8.7% por año. La mayoría de los países tienen tasas de crecimiento entre estos dos ejemplos. Los países que esperan un acelerado crecimiento en el consumo de energía (la mayoría de los países) se enfrentan con la necesidad de invertir dinero en nuevas plantas de energía y en productos consumidores de energía.

El perfeccionamiento en el uso eficiente de la energía de los productos que consumen electricidad, gas natural u otro combustible, disminuye la cantidad de energía que utiliza el producto. Cuando el producto utiliza electricidad y está funcionando en las horas de mayor demanda de energía, las mejoras en el uso eficiente de la energía da como resultado una menor demanda de nuevas plantas de energía.

Para las medidas eficaces con altos costos como son las normas y etiquetas, esta disminución en la inversión de plantas de energía es mucho mayor que el aumento en el costo de productos consumidores de energía a los que éstas plantas les dan servicios. Por ejemplo, un análisis de LBNL demuestra que si hay mejoras en el uso eficiente de la energía bajará el 20% de la demanda de la energía proyectada en Pakistán durante los próximos 25 años.

Pakistán necesitaría \$10 mil millones de dólares menos en dinero circulante para inversiones de capital en plantas de energía, líneas de transmisión y combustible. Estas mejoras pueden costar un poco más de \$2.5 mil millones, una parte de esa cantidad sería en moneda local para esos productos. Las normas y etiquetas de eficiencia energética disminuyen la necesidad de inversiones futuras como la construcción de costosas plantas de energía y permite utilizar el capital para inversiones más ventajosas en el sector energético, como instalación de fábricas de lámparas fluorescentes compactas o inversiones en sectores tan necesitados como el de salud y educación.

2.2.2 Las Normas y Etiquetas Incrementan la Eficiencia Económica Nacional al Disminuir los Costos de Energía

Las razones expuestas en el párrafo anterior se aplican igualmente al consumo de energía y al costo anual de electricidad, gas natural y otros combustibles; el uso de las normas y etiquetas disminuyen las inversiones futuras en la costosa adquisición de combustible, entrega y uso. La cantidad utilizada en el sector energético en cualquier país, en cualquier año, absorbe el dinero de otros sectores. Gran parte de lo que se gasta en el sector energético más eficiente da como resultado una economía más eficiente.

Siguiendo el ejemplo de Pakistán, la reducción del 20% en el consumo de energía mencionado anteriormente, podría disminuir el consumo de electricidad del país de la tasa proporcional del PIB en un rango de 1.0 a 1.5 que incrementa continuamente el costo relativo de energía en la economía a un rango preferible de 0.8 a 1.2 dejando más dinero para gastos importantes en el sector social y económico.

2.2.3 Las Normas y Etiquetas Incrementan el Bienestar del Consumidor

Las normas y etiquetas bien diseñadas, también pueden incrementar el bienestar del consumidor al ahorrarle dinero y promover mejoras tecnológicas entre los fabricantes. En los Estados Unidos, por ejemplo, la cantidad de modelos de refrigeradores disponibles para el consumidor se ha incrementado con la implantación de normas y los precios de compra han sido menores de lo que se esperaba y justificados por los reguladores, (Greening, 1996). La cantidad promedio de electricidad que se necesita para que funcione un refrigerador en los Estados Unidos ha disminuido en un 60% desde que las normas fueron dadas a conocer en el estado de California hace 25 años, además de que tienen mejores características y mayor capacidad.

2.2.4 Las Normas y Etiquetas Fortalecen los Mercados Competitivos

Si todo se hace bien, las etiquetas de eficiencia energética y los productos mejorados tienen el potencial para hacer más redituables a los negocios locales; hacer más competitivos en el mercado total a los fabricantes locales de aparatos caseros, de alumbrado y de motores; y/o hacer el mercado más atractivo al comercio multinacional. Si no se hace bien, se puede tener el efecto opuesto; por ejemplo, dependiendo de cómo se implementen las normas, éstas pueden a propósito o involuntariamente crear o quitar barreras comerciales. Existen muchas anécdotas y varios puntos de vista sobre los efectos que han tenido las normas en ciertas compañías, algunas empresas tienen éxito, otras tropiezan; la realidad es que la aplicación de nuevas normas le proporciona al gobierno una oportunidad para hacer un cambio en el ambiente comercial. El resultado deseado es un mercado competitivo fortalecido.

2.2.5 Las Etiquetas y las Normas Cumplen con las Metas en los Cambios Climatológicos

Las etiquetas y las normas de eficiencia energética pueden ayudar a un país a cumplir con sus metas en los cambios climatológicos. La disminución en el consumo de energía reduce las emisiones de carbono de las plantas generadoras de energía que se abastecen de combustible. Por ejemplo, las normas en aparatos domésticos que están en vigor actualmente en los Estados Unidos tendrán como resultado una disminución en las emisiones de carbono del sector residencial del 4% al 5% de los niveles de 1990 para el año 2010 (McMahon, 2000, Koomey, 1998).

2.2.6 Las Normas y Etiquetas Previenen la Contaminación Urbana y Regional

Las etiquetas y normas de eficiencia energética pueden ayudar a un país a prevenir la contaminación urbana y regional. Al igual que con las emisiones de carbono, al disminuir el consumo de energía también se reducen las emisiones de las plantas de energía que se abastecen de combustible y emiten bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, partículas y otros gases tóxicos y aerosoles. Por ejemplo, las normas en aparatos domésticos que están en vigor en los Estados Unidos, para el año 2010 tendrán como resultado la reducción de emisiones en el sector residencial del 4% al 5% de los niveles de 1990 (McMahon, 2000).

Los párrafos anteriores describen los beneficios que pueden traer los programas bien implementados y diseñados de normalización y etiquetado. Los programas mal planeados o mal ejecutados pueden dañar realmente a los consumidores, a los fabricantes, a las instituciones, a la economía y al medio ambiente. Descuidar los detalles del desarrollo e implementación del programa puede tener un impacto devastador en los consumidores de escasos recursos o en las pequeñas industrias.

2.3

Historia y Propósito de los Programas de Normalización y Etiquetado en Eficiencia Energética

En teoría, las normas y etiquetas se pueden aplicar a cualquier producto que consume energía para estipular su funcionamiento asignado. En este manual, también mencionaremos el uso del agua caliente, ya que se requiere del uso de la energía para calentarla. Los beneficios en el ámbito nacional que surgirán cuando los programas de normas y etiquetas sean aplicados a los productos de mayor uso y más consumo de energía como son: los refrigeradores domésticos y sistemas comerciales de acondicionadores de aire, que son considerablemente más costosos que el implementar los programas de normas y etiquetas y producir mejores productos. Los beneficios para productos menos comunes o que utilizan menos energía, como los tostadores de pan, son muy pequeños generalmente para justificar los costos.

Las primeras normas mínimas obligatorias de ahorro de energía fueron probablemente introducidas en Polonia para una amplia línea de aparatos industriales en el año de 1962. El gobierno francés estableció normas para los refrigeradores en 1966 y para los congeladores en 1978. Otros gobiernos europeos, incluyendo a Rusia, presentaron

Tabla 2-1

Estado Actual de Normas y Etiquetado de Eficiencia Energética

		1966	1976	1978	1979	1981	1984	1986	1989					
		Francia	Est. Unidos	Alemania	Rusia	Canadá	Japón	Taipei, China	Australia	Brasil	Nueva Zelanda	Israel	China	Malasia
Tipo de Combustible	Producto													
	E Etiquetas													
	V Etiquetado voluntario													
	O Etiquetado obligatorio													
	● Normas													
	V Normas voluntarias													
	O Normas obligatorias													
E = eléctrica	E Refrigeradores	O O	O O	V	V	O O	M V	V O	O O	V V	V		O	
N = gas natural	E Acond. de aire cuarto		O O		O	O O	V	V O	O	V V	V	O O	O	
S = sellado	E Lavadoras de ropa	O	O O	V		O O		V	O	V V	V		O	
A = agua	E Congeladoras	O	O O		O	O O	O V		O ●	V V	V			
	E Balastos		O			V O	V			V V			O	O
	E Lámparas		O O			O	V			V V				
EN	EN Secadoras de ropa		O	V		O O		O	O		V			
EN	EN Calentadores de agua	O	O O		O	O		O	V ●		V O			
	E Lavadoras de platos	O	O O	V	O	O O			O		V			
EN	EN Hornos/asadores	O	O	V	O	O O		O		V V				
	E Motores		O			O		O		V V				O
	E Acond. de aire central		O O			V O		O		V V			O	
	E Televisiones	O	V		O		V						O	
EN	EN Calderas	O	V O							V V				
	E Monitores		V		O									
	E Calent. para habitación	O	O						V			O		
	E Computadoras		V		O		V							
	E Bombas de calor		O O			V O	V							
	E VCRs		V				V							
	E Impresoras		V		O									
N	N Hornos		O O			O								
	E Copiadoras		V				V							
	E Radios cr/cdr		V		O								O	
S	S Ventanas		●						V		V			
	E Faxes		V											
	E Ventiladores							M					O	
	E Planchas				V								O	
A	A Regaderas		O O							V V				
	E Asadores							O						
	E Transformadores									V V				
	E Bombas									V V				
A	A Grifos		O O											
	E Escáner				O									
	E Tostadores de arroz												O	
	E Cafeteras				V									
	E Aspiradoras				V		V							
	E Faroles		■											
S	S Puertas		■											
	E Hornos microondas			V										
	E Deshumidificadores					O								
	Calent. de agua solares									V V				
EN	EN Calent. de alberca				O									
	E Fábricas de hielo					O								

una legislación que decretaba el uso de etiquetas informativas sobre eficiencia y normas de consumo en las décadas de 1960 y 1970. Gran parte de esta legislación no tenía fuerza, estaba mal implementada, tenía poco impacto en el consumo de energía de los aparatos y fue revocada a finales de la década de los años de 1970 y a principios de los años de 1980 por presiones para armonizar con las condiciones comerciales europeas. Las primeras normas sobre el uso eficiente de la energía que imputaron enormemente a los fabricantes y que disminuyeron considerablemente el consumo de energía fueron decretadas en Estados Unidos por el estado de California en 1976, entraron en vigor en 1977, a éstas le siguieron las normas nacionales que entraron en vigor en 1988. En la actualidad, 15 gobiernos en el mundo han adoptado normas obligatorias de eficiencia.

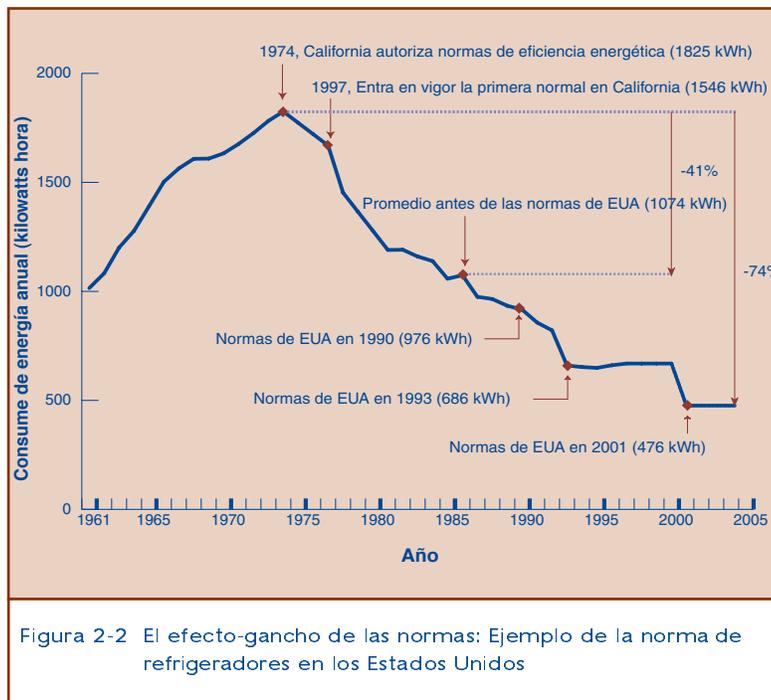
Programas obligatorios de etiquetado se han desarrollado en paralelo con las normas. En 1976, Francia presentó un etiquetado de comparación obligatorio para los aparatos de calefacción, calentadores, refrigeradores, lavadoras, televisores, estufas y equipo de ventilación; en poco tiempo, le siguieron Alemania, Canadá y Estados Unidos. Las etiquetas en Estados Unidos decretadas por ley en 1975 fueron puestas en vigor en 1980 para los principales aparatos domésticos bajo el nombre de Guía Sobre el Consumo de Energía. Ningún programa nuevo de etiquetado se elaboró desde entonces, hasta que Australia adoptó un programa de etiquetado en 1987. El programa australiano,

al igual que los otros siete programas que se elaboraron mundialmente en la década de los años 90, también incluía los principales aparatos domésticos. La Figura 2-1 muestra la historia de la introducción de los programas de normalización y etiquetado en las últimas tres décadas.

El nivel inicial establecido para las normas de cada producto ha variado por país. La intención de los países que diseñan normas para obtener un impacto a largo plazo, es hacer que las normas se vayan haciendo más estrictas en el tiempo, como parte de una estrategia

básica para atraer al mercado tecnologías eficientes en el uso de la energía. Las normas para refrigeradores en los Estados Unidos es el ejemplo más espectacular de este efecto-gancho, el cual puede ser observado claramente en la Figura 2-2.

Las normas de eficiencia energética son la principal razón de que el refrigerador promedio que se vende hoy en los Estados Unidos utiliza la tercera parte de la electricidad que un refrigerador con tecnología de hace 25 años.



2.4

Recursos Necesarios para Desarrollar Programas de Normalización y Etiquetado de Eficiencia Energética

El desarrollo y la implementación de normas y etiquetas de eficiencia energética requieren de recursos legales, financieros, humanos, físicos e institucionales. Cada uno de éstos ya debe de existir hasta cierto grado, en cada país

y probablemente cada uno necesite un poco, si no es que mucho, de apoyo para facilitar el programa de normalización y etiquetado. En este Capítulo 2, vamos a mencionar una anécdota sobre el volumen total del gasto gubernamental que se necesita para desarrollar y ejecutar dicho programa.

El programa nacional obligatorio de Estados Unidos para las normas de eficiencia energética se inició en 1978, en este programa se han desarrollado (en seis ocasiones se ha actualizado) 28 normas para productos residenciales y comerciales. Durante los 19 años del programa, el gobierno ha gastado \$104 millones de dólares para desarrollar e implementar estos programas. El gobierno de los Estados Unidos ha gastado en promedio \$5.5 millones anualmente y nunca ha gastado más de \$11.3 millones o menos de \$2.3 millones en un solo año. Esto corresponde a un rango de 2 centavos a 12 centavos por hogar al año, la recuperación de este esfuerzo ha sido considerable, como se demostrará en la siguiente sección.

A medida que proliferan los programas de establecimiento de normas y etiquetas, la cooperación internacional será cada vez más benéfica al reducir los recursos necesarios para desarrollar estos programas. La Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) identifica varias formas de cooperación, incluyendo: colaboración en el diseño de pruebas, etiquetas y normas; armonización de los procedimientos de prueba y los puntos de referencia de la energía utilizados en las etiquetas y las normas; y coordinación de los esfuerzos de implementación y seguimiento del programa. Esta cooperación posee potencialmente cinco beneficios (IEA 2000):

- Mayor transparencia en el mercado,
- Costos reducidos para las pruebas y diseño de productos,
- Prospectos mejorados para la transferencia de tecnología y comercio,
- Costos reducidos para el gobierno en desarrollo y programas de eficiencia de servicios públicos, y
- Mejoramiento en la procuración internacional.

2.5

Eficacia de las Normas y Etiquetas de Eficiencia Energética

La eficacia de las normas y etiquetas de eficiencia energética es reportada como: (1) cálculos de impacto que han sido preparados antes de la implementación, (2) testimoniales anecdóticos, o (3) cálculos basados en el seguimiento de la respuesta de las normas y etiquetas que han sido aplicadas.

Aunque los cálculos se han hecho antes y después de su implementación, éstos generalmente se basan en datos firmes del mercado y demuestran, en general, el impacto potencial de manera importante, como es el caso de la eficiencia de las lavadoras en el mercado estadounidense que se muestra en la **Figura 2-3**. Los datos muestran que después de que las normas de 1994 habían sido aplicadas durante varios años, los productos más eficientes utilizaban casi la mitad de la electricidad que los productos menos eficientes cuando proporcionaban el mismo servicio. Las normas de 1994 cambiaron el mercado para proporcionar lavadoras mucho más eficientes. Las diferencias en rendimiento que existían en un mercado no-controlado varían entre tres factores. (Adnot y Orphelin, 1999). El impacto de las etiquetas de eficiencia energética, también ha demostrado ser considerable. La primera evaluación sobre la reacción en el etiquetado reciente en Estados Unidos demostró que el promedio de ventas de productos de refrigeración que ahorran energía mejoró en un 29% entre 1992 y 1999 y se atribuía una tercera parte del efecto etiquetado. (Bertoldi 2000). Esas estimaciones inferen un enorme potencial para disminuir el uso de energía de ese producto. Se quedan cortos en el cálculo del impacto total (por ejemplo, reducción en el uso total de la energía, efecto neto económico o contribución ambiental).

Una evaluación del impacto de las normas de las lavadoras en 1994 en Estados Unidos, demostró un cambio ascendente por los modelos ahorradores de energía que estaban a la venta después de que se implementaron las normas.

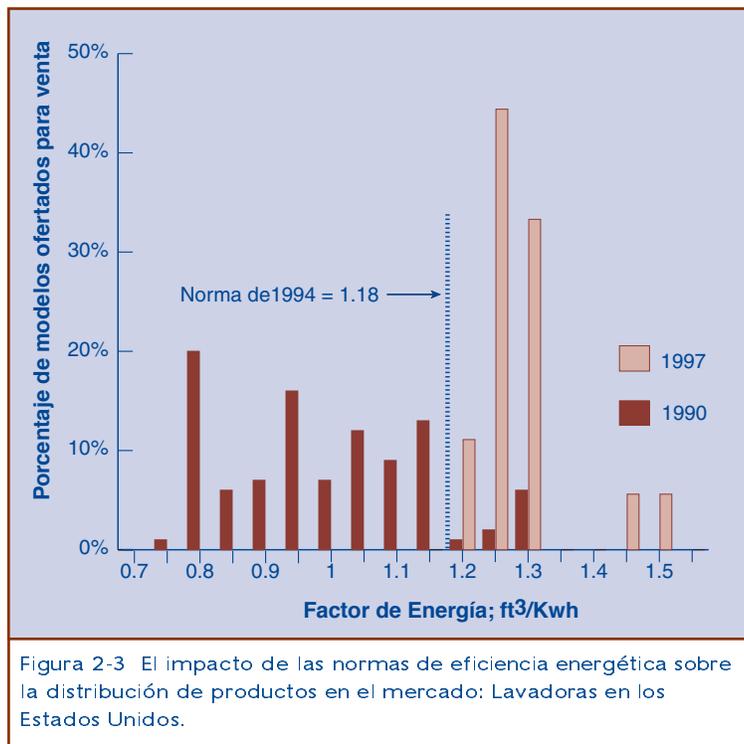


Figura 2-3 El impacto de las normas de eficiencia energética sobre la distribución de productos en el mercado: Lavadoras en los Estados Unidos.

Una evaluación del impacto de las normas de las lavadoras en 1994 en Estados Unidos, demostró un cambio ascendente por los modelos ahorradores de energía que estaban a la venta después de que se implementaron las normas.

El mejor ejemplo de los cálculos, antes de la implementación, sobre los efectos en conjunto es la afirmación de Estados Unidos que las normas para ahorro de energía ya colocados para el sector residencial, dan un resultado en ahorros reales acumulables después de restar el costo adicional del equipo más eficiente de \$33

a \$49 mil millones desde 1990 al 2010, mientras que los primeros ahorros acumulables de energía durante este período hacen un total de 10.6 al 12.7 exajoules. El resultado en el año 2010 es una reducción del 5.1% al 6.1% en el uso de energía y contribuirá a ahorros netos reales de \$165 a \$220 dólares a la economía de Estados Unidos durante el período de 1990 a 2010, es una cantidad casi igual al 4% de las emisiones de carbono en el sector residencial en 1990 (Koomey y colaboradores, 1998).

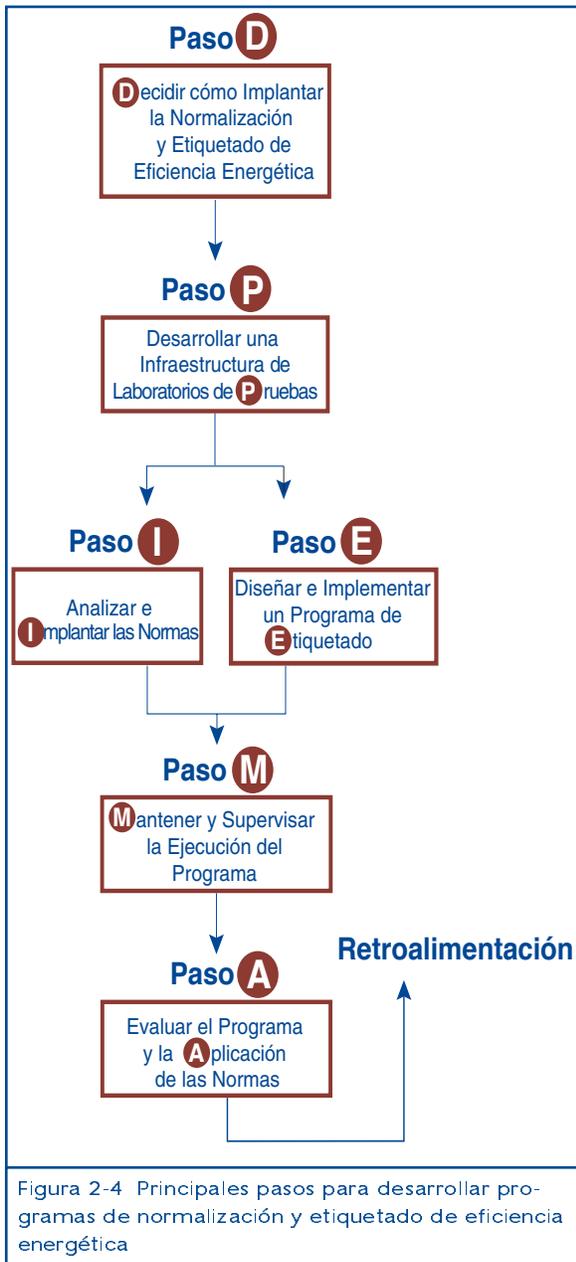
Se calcula que el total de \$2 del gasto federal por familia para implementar las normas, induce la inversión en aspectos de ahorro de energía de \$130 a \$140 por familia, lo que da como resultado en \$450 a \$620 de ahorros brutos por familia en costos de combustible y contribuye en \$320 a \$480 de los ahorros del valor actual neto por familia para la economía de los Estados Unidos de Norteamérica durante el período de 1990 a 2010 (tomando en cuenta que los ahorros acumulados después del 2010 incrementarían el monto de los beneficios netos). Las reducciones en carbono residencial anual proyectadas son de aproximadamente 9 millones de toneladas métricas de carbono/año del 2000 al 2010, una cantidad aproximadamente equivalente al 4% de las emisiones de carbono residencial de 1990 (Koomey y colaboradores, 1998).

De acuerdo a ciertas opiniones, un representante de Bosch-Siemens, que es un fabricante europeo de aparatos eléctricos, dijo en 1995: “Este etiquetado está teniendo un efecto importante en nuestras ventas.... Observamos que la participación del mercado baja o sube en períodos cortos de tiempo, hasta de tres meses, después de iniciar el etiquetado” (Ginthum 1995). El lector encontrará fácilmente opiniones similares que variarán desde una gran euforia (desde el Director General de una empresa que incrementó dramáticamente su participación en el mercado después de llevar a cabo el uso de etiquetas y normas) hasta una reacción neutral que puede llevar hasta la desesperación (como la de un gerente de planta cuyas instalaciones fueron cerradas debido a la nueva tecnología eficiente). Además de las anécdotas individuales, existen cambios de políticas que a veces se dan a conocer como la

“cita” extraída de un resumen ejecutivo de 1999 de la Fundación de Naciones Unidas sobre discusiones estratégicas para el Ambiente y Cambios Climatológicos:

“Dentro de la extensa área de cambios que se requieren en los sistemas de energía para los países desarrollados y en vías de desarrollo. La Fundación de Naciones Unidas ha elegido dos áreas específicas que tendrán un fuerte impacto en los próximos patrones de desarrollo del mundo en desarrollo: normas y etiquetas con eficiencia energética y electrificación a las comunidades rurales utilizando tecnologías energéticas confiables”

Es más difícil encontrar ejemplos de un seguimiento real y verificación de los impactos en el uso sobre las características. El ejemplo más severo que hemos encontrado es una evaluación retrospectiva sobre las características y consumo de energía de los refrigeradores en Estados Unidos antes de las normas de 1990 y después de la imposición de las normas de 1990 y 1993. La evaluación concluía que “parecía que los consumidores habían recibido mayor servicio de almacenamiento de comida refrigerada a menor costo de operación sin tener un aumento considerable de compras, o costo inicial”. Debido a los cambios estructurales en el mercado de aparatos eléctricos, junto con la introducción de las normas y etiquetas en los refrigeradores en Estados Unidos, no podemos otorgarle todos los beneficios a las normas; sin embargo, nosotros confiamos en que la mayoría de las evaluaciones de los efectos de ciertas normas van a demostrar los beneficios acumulados después de que sean colocadas las normas y etiquetas. El gobierno de Estados Unidos lleva un libro de datos de las normas de los aparatos electrodomésticos que contienen los embarques reales de los productos, eficiencia real del producto y precios reales del mercado para calcular otra vez los ahorros de sus diversas normas. El análisis en el libro de datos proporciona una verificación rápida de que las normas están operando como se planeaba.



2.6

Pasos para Desarrollar los Programas de Normalización y Etiquetado de Eficiencia Energética

Los pasos típicos en el proceso de desarrollo de normas y etiquetas de eficiencia energética para productos que consumen energía están definidos en la Figura 2-4, posteriormente, se describen brevemente en los próximos párrafos y se discuten a fondo en capítulos posteriores.

2.6.1 Primer Paso **D**: Decidir si se Implementa y cómo, el Programa de Normalización y Etiquetado

La decisión de un gobierno sobre si se lleva a cabo o no un programa de implementación de normas y etiquetas de eficiencia energética es compleja y difícil. Existen muchas personas y muchos factores involucrados que van a determinar si dicho programa es benéfico para el país, las probabilidades de éxito al decidir y preparar la ejecución del programa serán mayores si se considera lo siguiente:

- Evaluar los factores culturales, institucionales y políticos internos, que van a influir en la aceptación y eficiencia de los programas;
- Establecer legitimidad política clara y fuerte para las normas;
- Decidir hasta dónde se van a apoyar en las instalaciones ya existentes, procedimientos de prueba, diseño de normas y etiquetas ya establecidos por organizaciones internacionales o países vecinos;
- Evaluar la necesidad de datos del programa y la capacidad del gobierno para adquirir y manejar esos datos;
- Buscar y seleccionar qué tipo de productos son de mayor prioridad.

Estos elementos básicos para la preparación de la implementación del programa de normalización y etiquetado están descritos en el Capítulo 3. Algunos aspectos clave del proceso se describen a continuación.

Evaluación para poder desarrollar y ejecutar un programa

La autoridad competente, constitucional, legislativa y administrativa, debe existir o ser nombrada para lograr cada uno de los pasos en el proceso de implantación de las normas. Algunas veces, la autoridad legislativa toma la decisión para implementar el programa de normalización y etiquetado y la selección de los productos que van a participar; si no es así, las decisiones se deben tomar por una agencia para implementar programas. Se debe contar con personal competente y entrenado y deben existir instituciones para lograr el cambio, además de tener la capacidad para hacer pruebas piloto y se deben asignar recursos. Los pasos y la programación para establecer el programa de normalización y etiquetado debe ser descrito con claridad para formular una legislación. Debe existir voluntad política o por lo menos poder lograrla adecuadamente.

Cuando ya se ha tomado la decisión de adoptar los requerimientos para el programa de normalización y etiquetado, la oficina que lo va a implementar debe establecer reglas para los siguientes pasos del proceso, es decir, para análisis, gasto público, cumplimiento de pruebas, certificación, ejecución, seguimiento y revisión. Ésta es una tarea tediosa y lleva mucho tiempo, sin embargo, ésta evoluciona a través de los años desde su camino inicial hasta un mayor perfeccionamiento.

Evaluación de datos necesarios y búsqueda/selección de productos

Antes de decidir si se implementan las normas de eficiencia energética en su país, es importante calcular el impacto potencial que pueden tener éstas al cuantificar los beneficios ambientales y monetarios. Está disponible mucha información en todo el mundo sobre programas de normalización y etiquetado que están funcionando; parte de esa información está en este manual y mucha más está disponible en otras fuentes de referencia. Lo ideal será que la valoración del potencial técnico de las normas y etiquetas se basen en los datos que se describen a continuación:

- Los niveles y pronósticos actuales de las tendencias en la eficiencia de los productos en el mercado.
- Nivel esperado de eficiencia.
- Existencia y características de los productos fabricados en el país.
- Existencia y características de los productos importados.
- Existencia y nivel de las normas en los países vecinos.

Algunas veces esta valoración requerirá reunir e interpretar nuevos datos locales sobre los productos del consumidor y su uso. Además de esto, la valoración de cuánto potencial técnico se puede lograr y cuánto costará, se describe en el Capítulo 3.

Decidir cuáles productos deben tener las normas dependen de varios factores. Existen diferentes productos para el consumidor como son los refrigeradores, congeladores, aires acondicionados, lámparas y balastos que tienen diferentes costos para establecer las normas y etiquetas, por lo tanto producirá diferentes beneficios. Además de analizar el impacto y los recursos necesarios para implementar una norma, escoger una norma también requerirá de valorar la realidad y las políticas del mercado del fabricante, el empeño del gobierno en que se cumplan las normas y otros factores. Para que el programa tenga credibilidad y éxito, es importante que los programas de normalización y etiquetado de eficiencia energética sean establecidos y aplicados a cualquier producto cuando los recursos necesarios estén disponibles.

2.6.2 Segundo Paso : Desarrollar una Infraestructura para Realizar las Pruebas

Tener en procedimiento común de prueba/producto para los principales aparatos electrodomésticos es un precursor importante para el desarrollo de una etiqueta o norma para ese producto. Los productos de cada fabricante deben ser evaluados de la misma manera que la de otros fabricantes. Para cada producto, esto requiere de una especificación métrica (kilowatt-horas por año, coeficiente de rendimiento, clasificación de eficiencia energética por temporada, factor de eficacia u otros), instalación de un laboratorio de pruebas, un procedimiento para el método de prueba y un proceso para garantizar el cumplimiento con los requerimientos de prueba, como se especifican en el Capítulo 4.

La infraestructura para realizar las pruebas se puede apoyar en la creación de un centro experimental dentro del país, puede compartirse entre varios países, o puede ser adquirido fuera del país. En algunos países donde la mayor parte o todos sus productos son importados por fabricantes extranjeros, quizá sea menos costoso apoyarse en las pruebas ya existentes del país de origen. Generalmente hay asistencia para ayudar a los funcionarios a planear y diseñar los laboratorios de prueba necesarios (ver la Sección 2.8).

Hay un gran beneficio al unificar los procedimientos de prueba a escala regional y mundial y tener alianzas con otros países que trabajan para el mismo fin, puede resultar muy fructífero a largo plazo. Mientras tanto, los funcionarios gubernamentales se pueden adaptar rápidamente a los procedimientos de prueba ya existentes para uso interno.

2.6.3 Tercero **I** y Cuarto **E** Pasos: Analizar e Implementar un Programa de Normalización y Etiquetado

Diseño de etiquetas

El proceso para establecer requerimientos de las etiquetas se puede hacer de varias maneras, generalmente se hace una investigación de mercado con grupos representativos como parte importante del proceso. Después de que el programa de etiquetado ha sido diseñado y se han tomado las primeras decisiones, un programa de pruebas tiene que elaborarse ya que va a asegurar exactitud y dará confianza en la información presentada en la etiqueta. Luego, se puede diseñar la etiqueta e implementar el programa.

La etiqueta puede proporcionar una sola clasificación o dar muchos datos y se puede mostrar una medición en el consumo de la energía dentro de una categoría, un punto en una escala o un sólo número. Se proporcionan ejemplos de varios tipos de etiquetas en el Capítulo 5. El éxito inicial del enfoque seleccionado va a depender de las tradiciones culturales y de muchos otros factores. El diseñador de la etiqueta, normalmente, se enfrenta a la decisión de adaptarse a la reacción actual del consumidor para lograr un impacto a corto plazo o esforzarse por lograr cambios a largo plazo en el comportamiento y comprensión del consumidor. El proceso se detalla en el Capítulo 5.

Debe tomarse en consideración un enfoque de etiquetado regional si el mercado, en particular para los productos importados, es más regional que nacional. Incluso los requerimientos de etiquetado ligeramente diferentes entre las naciones pueden ser problemáticos para el comercio, pueden limitar las opciones y pueden sumarse a los costos del consumidor. La armonización de las etiquetas necesita considerarse en dos partes: armonización de bases técnicas (la métrica y cualquier categoría técnica) y la armonización del formato y la presentación de la etiqueta. Existen buenas razones para armonizar la primera de la manera más amplia posible. En muchas situaciones, existen buenas razones, que importan más que las ventajas de la armonización, para adaptar las últimas.

Establecimiento de normas

Una norma puede ser establecida para:

- Eliminar los modelos menos eficientes que están actualmente en el mercado,
- Compaginar con las normas de otro país para prohibir la importación de productos no eficientes, y/o
- Alentar a los importadores y fabricantes para que desarrollen los productos más eficientes y económicos.

Se deben hacer diferentes tipos de análisis para asegurar que una norma cumpla su propósito. A continuación, hay una lista de diferentes tipos de análisis que han sido utilizados, se detallan en el Capítulo 6, y para los cuales existe metodología para determinar el nivel de la norma. Cualquier país necesita adaptar la información existente y modelos analíticos para ajustarse a sus propias necesidades, entrenar personal gubernamental u otro para hacer los análisis y revisar dichos análisis para verificar los resultados.

Análisis técnico—Un análisis técnico valora el consumo de la energía en los productos que se compran actualmente en el país y establece las posibilidades técnicas y el costo de todas las cualidades del producto que puedan mejorar la eficiencia energética del producto.

Análisis de impacto nacional—Un análisis del impacto nacional valora lo siguiente:

- Los costos y beneficios sociales de cualquier norma propuesta;
- Los efectos en los servicios de gas y electricidad y en los precios futuros de electricidad y gas que puedan existir debido a la disminución en el consumo de energía; y
- Los efectos ambientales en cuanto a cambios en las emisiones de contaminantes como son el bióxido de carbono, óxido de azufre y óxido de nitrógeno que pueden surgir en los hogares y en las plantas de energía al disminuir el consumo de energía.

Análisis del consumidor—El análisis del consumidor establece los efectos en los consumidores individualmente sobre cualquier norma que se analice.

Análisis en la manufactura—El análisis en la manufactura prevé el efecto de cualquier norma que sea observado por los fabricantes locales e internacionales y sus proveedores e importadores. Evalúa los resultados de rentabilidad, crecimiento y competitividad de la industria y pronostica cambios en el empleo. Dependiendo de la situación local, este análisis puede incluir a los distribuidores y pequeños comerciantes.

La recomendación para estandarizar los protocolos de prueba no debe extenderse necesariamente a los niveles de las normas de eficiencia energética. Los niveles de las normas deberán evaluarse con base en las situaciones nacionales y deberán integrar los factores como por ejemplo, hábitos del usuario, el medio ambiente en uso (incluyendo las características de distribución de energía), las situaciones tecnológicas y financieras de los fabricantes afectados y el impacto calculado en la economía nacional. La tecnología motorizada ofrece un ejemplo del por qué es necesaria la diferenciación de las normas: los diseños de motores de mayor eficiencia aplicados por lo general en países desarrollados algunas veces no son apropiados con las redes de distribución de energía que poseen una mayor variabilidad, encontradas por lo general en países en vías de desarrollo.

Participación de consumidores e instituciones accionistas interesadas

La recomendación inicial para un diseño de etiqueta o nivel de una norma para cualquier producto al consumidor, debe iniciar un proceso de inspección y revisión pública. La necesidad de las normas se basa en la premisa de que los fabricantes elaboran y los consumidores compran productos que son perjudiciales para la economía y el medio ambiente y por lo tanto, la producción y el uso de estos productos esta en contra del bien público global. Los fabricantes por lo general se oponen a estar forzados a producir productos más eficientes que los que producirían de otras formas. Los defensores ambientales y para la eficiencia de la energía, por lo general desean que los fabricantes produzcan productos que sean lo más eficientes técnicamente posibles. El papel del gobierno es determinar el bien público óptimo, utilizando la información que con frecuencia está incompleta y reclamaciones que algunas veces son contradictorias. Mientras más retroalimentación recopile el gobierno de todos los participantes implicados, más informadas serán sus decisiones.

El nivel inicial de la norma debe estar basado en los resultados recopilados y examinados de los análisis, junto con los dictámenes técnicos y políticos que lleve a una recomendación de optimizar el bien común a largo plazo. En las primeras etapas del proceso, debe haber confianza en los resultados de los análisis y la mejor injerencia política como sea posible (no importa quiénes sean los que estén presionando). El análisis sirve para mantener la recomendación política final dentro de límites reales. Mientras el nivel de la norma se mantenga bien fundamentado en un análisis completo, objetivo y técnico es más probable tener apoyo político y por lo tanto, aceptación.

Los legisladores y funcionarios gubernamentales de cualquier país son los responsables de establecer los programas de normalización y etiquetado y deben especificar el nivel de participación pública que sea más conveniente para su país. La experiencia ha demostrado hasta la fecha que es más eficaz el programa de normalización y etiquetado (mayor ahorro económico, mayor opción en modelos del producto y usos apropiados de la tecnología) y existe mayor aceptación de los fabricantes, cuando existe más participación de éstos y personas o instituciones interesadas al iniciar el proceso de diseño de etiquetas y establecimiento de normas. Si se va a perfeccionar el diseño de la etiqueta de ahorro de energía o se va a mejorar el nivel establecido por la norma de ahorro de energía, sería de gran utilidad, al inicio del proceso, hacer una encuesta a los usuarios de las etiquetas y los afectados por las normas para mejorar la calidad del resultado. En muchos países en vías de desarrollo, hay muy poca experiencia en cuanto a proporcionar avisos al público, conducir grupos pilotos o audiencias públicas, interpretar los comentarios del público, revisar comentarios del público y tomar en cuenta su importancia y hacer los cambios apropiados para equilibrar los intereses expresados de muchas personas. La experiencia que tenemos de otros países para aceptar y tomar en consideración la opinión pública es algunas veces cambiante, dependiendo de la tradición democrática y forma de gobernar del país, y casi siempre existe apoyo.

Publicación

La programación y los pasos para establecer el programa de normalización y etiquetado están, por lo general, prescritos con claridad y rectitud para permitir una legislación o reglamento. Especificar los requerimientos de información y los formatos de las etiquetas, el nivel para las normas y la programación para ambos pueden tener efectos políticos y es común que existan retrasos; frecuentemente, los fabricantes, sus proveedores y sus distribuidores se oponen, en la práctica o en teoría, a esos ordenamientos gubernamentales. Los fabricantes deben tener tiempo para elaborar las etiquetas, equiparse de herramienta nueva, producir y distribuir modelos nuevos y deshacerse de inventario viejo y por lo tanto ellos desean un período más largo para la transición del que desean los funcionarios gubernamentales.

Los intereses de otros participantes internacionales pueden traer presión para hacer análisis adicionales y tener mayores niveles de eficiencia. Los funcionarios gubernamentales responsables de publicar los requerimientos de normalización y etiquetado deben encontrar el equilibrio adecuado entre crear un consenso y la acción gubernamental unilateral. Aunque se apoyen en crear un consenso, ellos deben estar preparados para soportar una fuerte presión política y mantener una postura reglamentaria, centrándose en lo que le conviene más al país a largo plazo. Más información sobre este tema se encuentra en el Capítulo 5 para el etiquetado y en el Capítulo 6 para las normas.

2.6.4 Quinto Paso : Mantener y Supervisar la Ejecución del Programa

Después de que el proceso de diseño de la etiqueta es aceptado o una norma se establece, los responsables de los programas de normalización y etiquetado deben certificar, dar seguimiento y observar su cumplimiento. Nosotros utilizamos la palabra “certificación” en este manual para referirnos a todas las actividades que aseguren que el producto de un fabricante cumpla inicialmente con los requerimientos de etiquetado o el mínimo de ahorro de energía. Autocertificación, en la cual los fabricantes prueban sus productos y en la práctica, también prueban los productos de otros y que cumplan con los requerimientos; esto se lleva a cabo en Estados Unidos, Japón y gran parte de los países Europeos. El término “cumplimiento del seguimiento” se refiere a todas las actividades que aseguren que los productos de un fabricante sigan cumpliendo con una norma después de que haya sido certificado. El término “ejecución” se refiere a todos los recursos utilizados con los fabricantes, distribuidores y comerciantes que no cumplen con las reglas. Los funcionarios gubernamentales responsables de las normas y etiquetas deben de

estar preparados para valorar la eficacia del proceso de autocertificación y otras certificaciones, establecer procedimientos de certificación y seguimiento para su cumplimiento y entrenar personal para los procedimientos de certificación, seguimiento y ejecución. También deben estar preparados para defender sus acciones ante una corte, como a veces sucede en algunos países.

Aparte de los temas legales de cumplimiento y ejecución, existe un tema práctico para ayudar a las personas a adaptarse a un mercado que requiere que los fabricantes proporcionen etiquetas de información en algunos de sus productos y que fabriquen y comercialicen productos que cumplan o excedan un nivel específico de eficiencia. Esto toma tiempo, al proporcionar información y entrenamiento en varias etapas del producto puede acortar el tiempo considerablemente. En realidad, la viabilidad del programa de normalización y etiquetado puede estar en riesgo si no existe una buena información al público y un buen entrenamiento. En algunos países, la participación de organizaciones en defensa del ambiente es importante. Los programas de entrenamiento en: el manejo técnico del producto o cumplimiento de las reglas para los fabricantes, la interpretación de la etiqueta para los vendedores y clientes del producto, el diseño de normas y etiquetas para su ejecución por los funcionarios y el involucramiento de participantes internacionales son parte de un programa bien diseñado de normas y etiquetas. Además, una campaña de educación para enseñar a los consumidores cómo utilizar las etiquetas y lo que significan pueden ser crucial para el éxito del programa.

Todos estos aspectos sobre el establecimiento y cumplimiento de los programas de normalización y etiquetado se especifican en el Capítulo 7.

2.6.5 Sexto Paso : Evaluar el Programa y la Aplicación de las Normas

Si un gobierno desea establecer un programa de normalización y etiquetado para ahorro de energía a largo plazo, tiene que dar seguimiento al funcionamiento del programa a efecto de tener una guía para adaptar el programa a las circunstancias cambiantes y demostrar a las agencias fundadoras y al público, que los beneficios esperados se están logrando realmente. Para tener buenos procedimientos de prueba se requiere revisar y actualizar las etiquetas y las normas periódicamente. Una revisión periódica permite al gobierno ajustar los procedimientos de prueba, rediseñar las etiquetas y ajustar o “cambiar” la exigencia de las normas que se incrementan cuando surge nueva tecnología y los patrones utilizados cambian. Los ciclos de revisión en los países con esos programas se llevan a cabo entre cada 3 a 12 años; esto depende del producto y las prioridades nacionales.

En el Capítulo 8, se menciona que establecer un programa de control va a incluir planeación de la evaluación y establecer objetivos, reunir y analizar los datos y aplicar los resultados de la evaluación, donde sea apropiado habrá que perfeccionar el diseño, implementar y evaluar el programa de normalización y etiquetado, apoyar otros programas y políticas energéticas y apoyar un pronóstico exacto sobre la demanda de energía y la planeación estratégica. El análisis generalmente va a incluir valoraciones sobre el consumo real de energía de los productos controlados, el nivel de satisfacción del cliente con los nuevos productos ahorradores de energía y el efecto en los fabricantes individuales y sus industrias. Es importante para el gobierno que establece el programa de normalización y etiquetado de eficiencia energética, otorgar recursos y mantenerlos de manera sistemática y significativa.

Además, las oficinas responsables de establecer las normas y etiquetas están obligadas a reportar periódicamente los

resultados de sus actividades, por lo general, esto requiere sólo de una recopilación de los resultados de las actividades mencionadas anteriormente. Únicamente, si el programa de control está financiado, es probable que existan dificultades para poder hacerlo.

2.7

Relación con Otros Programs y Políticas Energéticas

Las normas y etiquetas de eficiencia energética funcionan mejor en conjunto con otras herramientas políticas diseñadas para dirigir el mercado hacia un mayor ahorro de energía. Las normas de ahorro eliminan, por lo general, los modelos menos eficientes del mercado. Otras políticas y programas energéticos, incluyendo el etiquetado de ahorro de energía, ayudan aún más a dirigir el mercado hacia un mayor ahorro de energía. Exclusivamente una sola política no logra una economía de ahorro de energía, una serie de políticas pueden influenciar la fabricación, suministro, distribución, compra de productos y el diseño, la instalación, operación y mantenimiento de los productos consumidores de energía en nuestra sociedad. Cuando se trabaja con eficacia, todo esto acelera la introducción de la tecnología para el ahorro de energía en todo el mercado. Se necesitará una buena cartera de políticas para lograr las metas económicas y ambientales que se han propuesto la mayoría de los países del mundo.

Aunque muchos consideran que las normas y las etiquetas para el uso eficiente de la energía son la base fundamental de la cartera sobre ahorro energético de un país, el paquete también debe incluir programas complementarios, como por ejemplo:

- Medición y precio de la energía,
- Incentivos y financiamiento,
- Reglamentos, incluyendo normas y etiquetas de información,
- Investigación y desarrollo,
- Participación voluntaria que incluye requisitos de calidad, objetivos y promociones,
- Compras gubernamentales para ahorro de energía,
- Verificación de consumo de energía, e
- Instrucciones al consumidor.

Una tendencia importante, en algunos países, es combinar herramientas políticas de manera que se apoye selectivamente la “transformación del mercado”, intervenciones específicas durante un período limitado, que lleve a un cambio permanente del mercado hacia un mayor ahorro de energía. El Capítulo 9 señala cómo las normas y etiquetas pueden entrar dentro de una cartera mayor de políticas y programas de ahorro de energía y cómo combinarlas y darles mejor seguimiento para crear un proceso de transformación del mercado eficaz y sostenible.

2.8

Disponibilidad de Asistencia Técnica

¿Necesita ayuda? Si lo que usted busca es experiencia técnica o ayuda financiera, usted probablemente lo encuentre a través de préstamos o permisos bilaterales o multilaterales para lograr:

- Determinar los costos y beneficios potenciales de un programa de normalización y etiquetado.
- Establecer marcos legales adecuados para etiquetas y normas.

- Desarrollar procedimientos de prueba, servicios de laboratorio y planes de etiquetado.
- Establecer normas de ahorro en costos, utilizando diversos métodos analíticos.
- Control e informe sobre las normas y las etiquetas.
- Entrenamiento a funcionarios públicos, empleados de las empresas de servicio público, fabricantes de productos, distribuidores, vendedores, arquitectos y diseñadores, activistas ambientales y/o consumidores sobre cualquier aspecto en el diseño, desarrollo, ejecución y uso de las normas y etiquetas de eficiencia energética.

Varias organizaciones han promovido programas que proporcionan experiencia técnica a países en vías de desarrollo, especialmente para desarrollar los programas de normalización y etiquetado de eficiencia energética. Las organizaciones más sobresalientes en este tema se mencionan a continuación, aunque existen muchas más, en especial de países europeos.

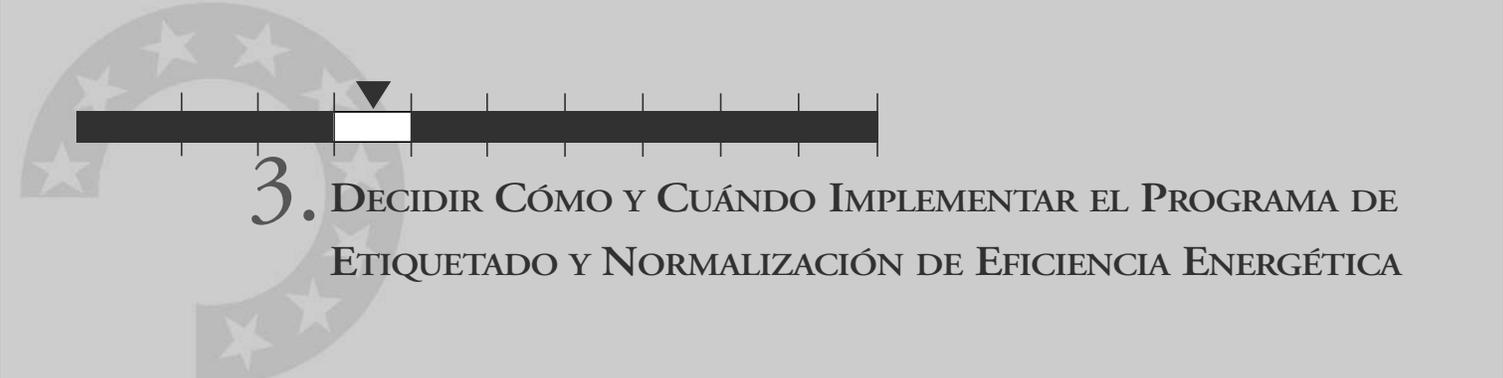
- La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (siglas en inglés: USAID) ofrece entrenamiento y asistencia técnica con programas de normalización y etiquetado de eficiencia energética a la mayoría de los países, especialmente al hemisferio occidental (USAID, por ejemplo, financió la preparación de este manual).
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (siglas en inglés: UN/DESA) ha ayudado a seis países árabes con las normas de eficiencia energética, ha estado implementando un proyecto de ahorro de energía para refrigeradores en China y ahora ofrece asistencia a través de una concesión de la Fundación de Naciones Unidas que ayuda en todos los aspectos a los Programas de Normalización y Etiquetado de Eficiencia Energética en todo el mundo.
- La Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (siglas en inglés: UN/ECLAC) que trabaja con varios países latinoamericanos para establecer reformas legales y reglamentarias para las normas de energía, por medio de una propuesta parlamentaria.
- La Comisión de Programas Asiáticos y del Pacífico para Normas de Energía de Naciones Unidas (siglas en inglés: UN/ESCAP), ha organizado talleres en varios países de Asia para promover las normas de eficiencia energética.
- La Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (siglas en inglés: UN/ECE), promueve las normas bajo el Programa 2000 de Ahorro de Energía y maneja algunos programas de la Comisión Europea en Europa Oriental.
- El Fondo Ambiental Global (siglas en inglés: GEF) es administrado a través del Banco Mundial, y el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (siglas en inglés: UNDP) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (siglas en inglés: UNEP) proporcionan préstamos para moderar la retención de gases efecto invernadero. Por ejemplo, GEF ha contribuido desde \$9.8 millones hasta \$40 millones, en un programa para mejorar el ahorro de energía de refrigeradores en China, incluyendo el desarrollo de normas estrictas para uso eficiente de la energía.
- UNDP—véase punto anterior.
- UNEP—véase punto anterior.
- La Dirección General de la Comisión Europea para Transporte y Energía (siglas en inglés: DG TREN) patrocina proyectos para promover los programas de ahorro de energía incluyendo la transformación del mercado de etiquetado y aparatos eléctricos en los países europeos que están fuera de la Unión Europea. También tiene programas que fomenta la colaboración con América Latina y Asia en el ahorro de energía.
- La Agencia Internacional de Energía (siglas en inglés: IEA), que lleva a cabo talleres regionales y prepara publicaciones para promover normas y etiquetas para la eficiencia de la energía en países fuera de la IEA.

- La Agencia Francesa del Manejo de Energía y Medio Ambiente (siglas en francés: ADEME), colabora para promover los productos eficientes en el uso de energía en África del Norte, Medio Oriente y Asia.

Además de otorgar programas, los bancos multilaterales están reconociendo cada vez más que las normas y etiquetas de ahorro de energía disminuyen los costos a los gobiernos que los introducen y han estado otorgando préstamos para respaldar varios aspectos de su desarrollo. Hasta este momento, nosotros sabemos de dichos préstamos del Banco Asiático de Desarrollo (ADB), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo (Banco Mundial).

Existen muchas otras organizaciones mundiales involucradas en diferentes aspectos del desarrollo de los Programas de Normalización y Etiquetado. Estas organizaciones incluyen asociaciones de fabricantes, organizaciones para el establecimiento de normas, laboratorios de prueba, oficinas gubernamentales, instituciones de préstamos, consultores, universidades y grupos que apoyan el bienestar público. Se proporciona más información sobre estas organizaciones en los siguientes capítulos.

La organización que fue creada recientemente y se llama Programa de Normalización y Etiquetado de Equipos de Uso Final de Energía (CLASP) — está formada por la Alianza para el Ahorro de Energía (ASE), el Instituto Internacional para la Conservación de la Energía (IIEC), el *Lawrence Berkeley National Laboratory* (LBNL) y una gran cantidad de afiliadas alrededor del mundo, éstas proporcionan información actualizada sobre los recursos disponibles para apoyar los programas de normalización y etiquetado y normas para el ahorro de energía en su dirección de Internet: www.CLASPOnline.org.



3. DECIDIR CÓMO Y CUÁNDO IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE ETIQUETADO Y NORMALIZACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Lineamientos del Manual para Decidir Sobre las Normas y Etiquetas

- 1 Revisar la legislación existente y establecer un marco de legislación para poder desarrollar una base legal para la normalización y etiquetado.
- 2 Evaluar la capacidad institucional existente para desarrollar, implementar y mantener un programa de normalización y etiquetado.
- 3 Desarrollar un plan completo de normalización y etiquetado y asignar a una oficina gubernamental la responsabilidad de conducir el programa.
- 4 Armonizar procedimientos de prueba sobre el rendimiento de energía con los protocolos internacionales para poder facilitar las pruebas y disminuir las barreras comerciales.
- 5 Establecer los datos mínimos necesarios y desarrollar un plan para recopilar información para poder hacer un análisis que apoye el programa. Es mejor apoyarse en pronósticos sencillos que se basen en datos limitados pero confiables, en lugar de pronósticos detallados de modelos nuevos de uso final que se basan en datos poco confiables. Si usted necesita más datos para decidir si continúa o no, tome su tiempo para reunir la información.
- 6 Usar el análisis de costo-eficiencia para revisar los productos que serán incluidos en el programa de acuerdo a su prioridad.
- 7 Planear la revisión periódica (cada año) la revisión y actualización de las normas y etiquetado.

3.1

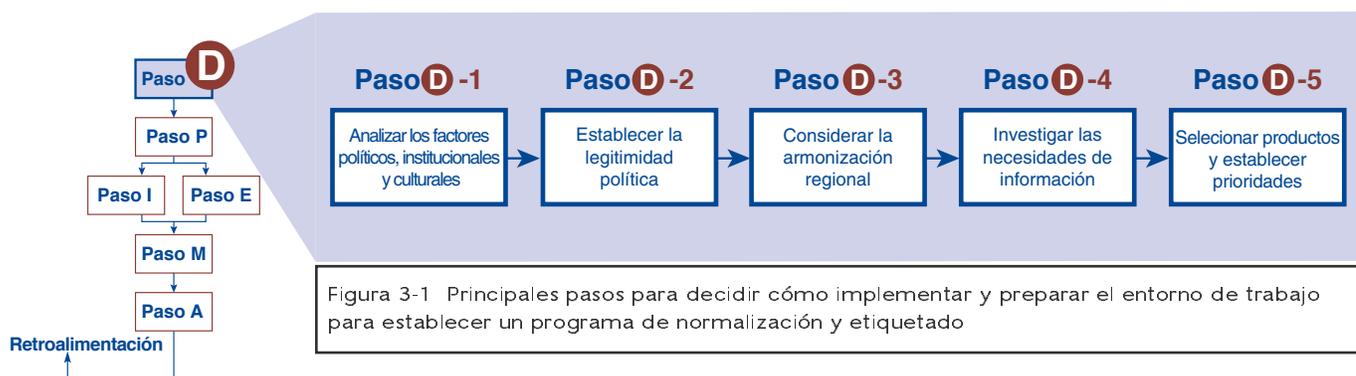
Paso D-1: Analizar los Factores Políticos, Institucionales y Culturales

La decisión de un gobierno para implementar o no un programa de normalización de eficiencia energética y etiquetado, es complejo y difícil. Una vez que se ha establecido que existen diferencias significativas en la eficiencia energética entre los modelos de productos existentes y potenciales, existen muchos actores y muchos factores que se deben considerar. El primer paso es valorar cómo van a influenciar los factores culturales, institucionales y políticos en la adopción y eficacia de dichos programas. Esta valoración puede determinar cuáles programas, si es que existe alguno, hay que seguir e identificar los factores que faciliten u obstaculicen el esfuerzo. Por ejemplo, en los países con una tradición de un gobierno central fuerte, es quizá más fácil llegar a un consenso de que un extenso conjunto de normas mínimas de eficiencia energética, van a proporcionar beneficios al consumidor que no ha sido captado por el mercado privado. En otros países, quizá exista una mayor resistencia a reglas obligatorias por personas o instituciones interesadas y probablemente requiera de más tiempo y educación antes de que las personas acepten que son reales los beneficios de las normas de eficiencia energética. Tomará tiempo en que acepten que las normas

y etiquetas son un beneficio económico a los consumidores, que no disminuye la selección de productos, el número de consumidores que pueden comprar mejores productos para una mejor calidad de vida, como son los acondicionadores de aire, que pueda convertirse en ley. En esos casos, un programa de etiquetado obligatorio o voluntario puede ser el camino adecuado.

De cualquier manera, la experiencia internacional ha demostrado a la fecha, que en el caso de etiquetado de eficiencia energética, las diferencias culturales no son tan importantes como las similitudes y lo que funciona en una región también se puede aplicar a otra, como se explica en el Capítulo 5. En todos los casos, donde la decisión es continuar, es importante desarrollar apoyo para los programas de etiquetado y normalización, no sólo dentro del gobierno, sino en los sectores privados e instituciones. Además, las instituciones de normalización y etiquetado que son imparciales y confiables, deben ser estables para asegurar resultados eficientes. Estas instituciones deben tener un poder legal, un presupuesto adecuado y suficiente personal para supervisar eficazmente el desarrollo e implementación del programa.

El esquema de **Figura 3.1** muestra un proceso de cinco pasos para decidir si se implementa el programa de normalización y etiquetado. Abajo se describen a detalle estos cinco pasos.



3.1.1 Valoración del Marco Existente de Regulación Energética

Es importante iniciar con una valoración de los factores políticos y culturales locales al examinar el marco regulatorio existente. ¿Existe legislación que afecte el desempeño energético de los productos? ¿Existe algún órgano que tenga la facultad de establecer normas mínimas de eficiencia energética o un programa obligatorio de etiquetado?. Estas preguntas se deben contestar al inicio, ya que una legislación de apoyo crea la base para un programa obligatorio y eficaz. Aunque dicha legislación no sea un requisito previo para el desarrollo de los programas de normalización y etiquetado de eficiencia energética y algunos programas voluntarios han sido eficientes, el apoyo legislativo incrementará las probabilidades de que se adopte un programa de normalización y etiquetado y que éste tenga un impacto significativo.

Para un programa obligatorio de etiquetado de eficiencia energética se debe establecer una base legal, aún en los casos donde se han hecho acuerdos voluntarios con las industrias, estos acuerdos sólo se logran cuando la industria observa que si no acepta un proyecto voluntario, los negociadores gubernamentales pueden imponer entonces un proyecto obligatorio. Éste ha sido el caso en las negociaciones para desarrollar metas voluntarias para el uso eficiente de energía de productos, en países como Suiza, Japón y de la Unión Europea. La legislación proporciona un

mandato legal claro, para que las oficinas gubernamentales le exijan los fabricantes (o pequeños comerciantes), que hagan pruebas a los productos de manera uniforme y colocar las etiquetas en todos los productos involucrados. Esto también implica un fuerte apoyo político.

Los proyectos voluntarios de etiquetado comparativo, han sido implementados en países tan diversos como Tailandia, Hong Kong, India y Brasil. El éxito de estos proyectos ha variado en la mayoría de los casos, únicamente los aparatos con los niveles de mayor eficiencia llevan puesta la etiqueta. Esto se debe a que los fabricantes y pequeños comerciantes de productos de menor eficiencia, no tienen ningún deseo de mostrar que su producto no es eficiente. (Ver el Cuadro “Estudio de un Caso en el Programa de Etiquetado en Tailandia.”) Bajo dichas circunstancias, en la cual únicamente los productos eficientes tienen etiqueta, la etiqueta comparativa se convierte en una etiqueta de aprobación que sólo aparece en los mejores modelos.

El enfoque más utilizado para elaborar la legislación de normalización y etiquetado es desarrollarlo en dos etapas. Primero, se introduce la legislación general que se llama legislación “estructural” (marco legal), a esto le sigue la implementación de reglas que se diseñan para tipos específicos de productos (por ejemplo, lámparas, refrigeradores, etc.). (Ver la legislación estructural en la Sección 3.2.2.)

3.1.2 Valoración de la Capacidad Institucional Existente

Al inicio del proceso de valoración de los factores políticos y culturales locales, es importante conducir un estudio de estimación de la capacidad institucional existente, para desarrollar, implementar y mantener los programas de normalización y etiquetado. Esos programas requieren de una variedad de habilidades institucionales para poder lograr las siguientes actividades:

- probar los niveles de eficiencia energética, consumo de energía y rendimiento;
- desarrollar, publicar y mantener las reglas de las normas y etiquetas;
- verificar su cumplimiento;

Estudio de un Caso en el Programa de Etiquetado en Tailandia

El programa voluntario de etiquetado en Tailandia ha funcionado bien para los refrigeradores, pero ha sido menos efectiva para los acondicionadores de aire. Después de dos años de la implementación del programa, el 85% de los refrigeradores de una sola puerta en el mercado han logrado una clasificación de “4” ó “5” (5 es la calificación más alta) y luego de cuatro años, el 92% ha logrado clasificaciones de etiquetado de “4” ó “5”, más del 95% de estos productos etiquetados están en la clasificación más alta, “5”. Debido a que los niveles de las etiquetas se establecieron inicialmente en “4”, siendo más eficientes en un 10% que el promedio del mercado y la clasificación “5” es un 25% más eficiente que el producto promedio del mercado, esto indica que el programa de etiquetado ha resultado en un incremento aproximado del 25% en la eficiencia promedio de los refrigeradores de una sola puerta. (Ver la Tabla 8-3)

El programa voluntario de etiquetado para los acondicionadores de aire, ha sido menos efectivo que el programa para refrigeradores, debido a una distribución desigual de las eficiencias de los acondicionadores de aire. En el mercado de acondicionadores de aire, las unidades importadas y nacionales más modernas, tienen mayor eficiencia energética, sin embargo, cuestan el doble que las unidades nacionales más baratas que controlan el mercado. Por lo tanto, únicamente los fabricantes o los importadores que tienen los modelos más eficientes logran una clasificación de “4” ó “5” en sus productos. Después de tres años de implementación del programa, menos del 40% de los modelos en el mercado tenían etiqueta de eficiencia energética. Estos modelos tienen una clasificación de “4” ó “5”. El resto de los modelos, casi todos con una menor eficiencia, no tenían etiqueta.

Fuente: AMI (Agra-Moneco International) 1999

- poner en vigor los requisitos; y
- evaluar la implementación del programa y sus efectos.

La revisión de la capacidad institucional debe especificar el papel desempeñado por las instituciones adecuadas, identificar las áreas que necesitan refuerzo y evaluar las tareas necesarias para fortalecer la capacidad al nivel requerido en todas las instituciones clave. La revisión ayudará a establecer la existencia de cualquier restricción importante que limite el desarrollo del programa. También debe dar una pronta indicación de la viabilidad del programa, tomando en cuenta los recursos probables y la profundidad del apoyo político.

Podría considerarse como un uso ineficiente de los recursos financieros, técnicos y humanos limitados para cada nación el desarrollar una capacidad institucional separada para las etiquetas y las normas. Debe darse consideración a los enfoques regionales o a confiar en programas en otras áreas geográficas que afecten el mercado de aparatos eléctricos locales. A menos que exista evidencia de la importación de productos altamente ineficientes dentro de un país, éste puede confiar en un programa de un país vecino.

Pruebas

En términos de tiempo secuencial, la prueba de rendimiento de energía es la primera capacidad que debe estar establecida. Hasta que exista una prueba confiable de rendimiento de energía, no es posible iniciar un programa de etiquetado, ni siquiera valorar las implicaciones costo/beneficio de un programa nacional de normas con especificaciones mínimas de eficiencia energética.

El establecimiento de laboratorios de prueba completamente equipados y con personal calificado se describen en el Capítulo 4; es el aspecto potencial que requiere más recursos y más tiempo en el desarrollo de un programa de normalización y etiquetado. Estos laboratorios de prueba son costosos en su instalación y operación y generalmente no es práctico mantenerlos únicamente para un programa de normalización y etiquetado de eficiencia energética. Si no existen laboratorios de prueba adecuados dentro del país, quizá sea necesario considerar su instalación dentro de un programa gubernamental más amplio que abarque seguridad del producto, calidad y aceptación ambiental. Alternativamente, los legisladores pueden considerar aunar recursos con países vecinos, para establecer un laboratorio de prueba con una dirección y fondos regionales.

Otra opción puede ser el apoyo de laboratorios de prueba ya existentes del sector privado. Se debe tener cuidado para evitar un probable conflicto de intereses. Por ejemplo, no es adecuado que los laboratorios que tengan contrato con algunas compañías hagan pruebas para ésta y además actúen como un centro designado de prueba para el programa.

Administración

Lo ideal sería que una oficina gubernamental tuviera la responsabilidad total para desarrollar, publicar y controlar las normas y etiquetas y ésta es la mejor manera de asegurar que sean aprobados y actualizadas de manera consistente. Sin embargo, con frecuencia existen conflictos institucionales por controlar los programas. Éstos deben ser discutidos y resueltos para evitar una división dañina de los recursos que afectarán el impacto del programa. En algunos países, esa división de recursos ha ocurrido cuando diferentes oficinas o instituciones emiten por separado etiquetas de eficiencia energética/ambientales, comparativas de energía y de ahorro. Es poco común que una sola oficina tenga toda la capacidad necesaria para desarrollar internamente las normas y etiquetas. Algunas veces, se contratan expertos externos para ayudar en el proceso y especialmente para proporcionar experiencia especializada en productos específicos.

Verificación del cumplimiento

La oficina responsable de verificar el cumplimiento del programa debe tener claras sus tareas y tener fondos suficientes. La revisión para el cumplimiento de las normas y etiquetas por lo general funciona en dos niveles: primero, pruebas completas del producto para asegurar que el rendimiento de energía establecido es el correcto y segundo, inspecciones completas de la mercancía al menudeo para asegurar que las etiquetas se muestren correctamente en el punto de la venta. Existe una variedad de estrategias que pueden ser utilizadas para revisar productos en el mercado. Esto incluye un programa de verificación al azar, autoreglamentación del fabricante, o la creación de una institución independiente de certificación, que podría combinar elementos de las dos estrategias anteriores. Para que un programa de verificación sea eficaz, debe existir un sistema claro de procedimientos y multas.

Cumplimiento de las reglas

La institución encargada de hacer cumplir el programa debe tener un presupuesto adecuado y buen nivel de personal para llevar a cabo su tarea. Un problema potencial en los países en vías de desarrollo, es que los reglamentos de la administración pública y la escala de pagos puede dificultar a las oficinas gubernamentales encargadas del cumplimiento de estos programas, para lograr tener y mantener personal calificado. La revisión institucional debe establecer si la oficina responsable del cumplimiento del programa tiene el personal y los recursos para funcionar adecuadamente.

Evaluación

La institución responsable de evaluar el impacto del programa de normalización y etiquetado, debe emplear o tener acceso a investigadores altamente entrenados capaces de hacer una revisión objetiva. La oficina que tiene la responsabilidad de la evaluación debe ser independiente de la oficina administradora, aunque esto no ocurre con frecuencia.

3.2

Paso D-2: Establecer la Legitimidad Política

Las normas y etiquetas obligatorias tienen un aspecto inherente adverso, porque presiona a los fabricantes a tomar medidas que de otra manera no harían. Las normas mínimas de eficiencia energética, por ejemplo, obligan a la industria de equipo y aparatos para que diseñen, fabriquen y comercialicen productos más eficientes de lo que generalmente lo harían. Si esos conflictos potenciales no son abordados al inicio del diseño del programa, pueden ser perjudiciales para el diseño y operación de un programa eficaz de normalización de eficiencia energética. Por lo tanto, es importante abordar los conflictos potenciales lo más pronto posible. El segundo paso para decidir si se desarrollan o no los programas de normalización y etiquetado, es establecer una base legal clara y fuerte para las normas.

La base legal puede tomar varios caminos, depende del tipo de gobierno y de otras oficinas involucradas, la legitimidad es más fuerte cuando el programa es reconocido ampliamente como reflejo de un consenso social, apoyado por los principales líderes políticos, y si es posible, expresado con claridad por la legislación y los decretos obligatorios. Cualquiera que sea la forma de expresarla, las autoridades políticas deben establecer una forma clara de:

- la fuerza de su resolución política,

- los objetivos del programa,
- las líneas de autoridad del programa,
- los límites para la intervención en el programa,
- la necesidad de un proceso abierto y transparente para el diseño del programa, y
- la relación con otras políticas energéticas y no energéticas que sean relevantes.

3.2.1 Determinar los Límites de la Autoridad y la Responsabilidad

Por consideración a la eficacia del programa y a las economías en escala, los gobiernos pueden preferir la elaboración de normas y etiquetas que abarquen un mercado mayor. Sin embargo, los mercados del producto a veces no son compatibles con las fronteras territoriales. Estas cuestiones pueden ser muy complejas en los estados federados. El gobierno en el ámbito nacional puede tener o no la suficiente autoridad para reglamentar todos los tipos de comercio que participan dentro de sus estados o provincias. Vamos a ilustrar tres ejemplos sobre la legislación de normas y etiquetas en países que están formados por una federación de estados o provincias: Canadá, Australia y los Estados Unidos.

En Canadá, la jurisdicción federal en cuanto a la energía está limitada al comercio internacional e interprovincial. Por lo tanto, las normas federales se aplican únicamente a los productos importados a Canadá y/o enviados entre las provincias y no a los productos fabricados y vendidos dentro de una misma provincia. Debido a la naturaleza del mercado canadiense de productos y aparatos, la jurisdicción es suficiente para un programa eficaz. Las normas se aplican a la gran mayoría de los productos vendidos en Canadá.

En Australia, cada estado y territorio es responsable de su legislación, reglamentación y administración adjunta. En Australia es necesaria una legislación estatal porque la constitución otorga a sus estados una clara responsabilidad sobre el manejo de sus recursos, incluyendo la energía; así que el papel del gobierno federal se ha convertido en una coordinación. Las autoridades federales ayudan a redactar una legislación “modelo” que los estados y territorios luego “imitan”.

En los Estados Unidos, los reglamentos promulgados por los estados individuales han sido sobrepasados por reglas nacionales para la mayoría de los productos. Los fabricantes en los Estados Unidos promueven una reglamentación uniforme para todo el país, así no se verían obligados a ofrecer diferentes líneas de productos para los diferentes estados. Algunos economistas han sugerido que una reglamentación nacional proporciona una mayor eficiencia económica.

3.2.2 Publicación de Marcos Legislativos o Decretos

La autoridad política que desarrolle las normas debe tener un crecimiento fuerte pero con una base flexible. En la mayoría de los países, esto significa formular una ley o emitir un decreto que establezca normas obligatorias para ciertos productos, con cláusulas para revisar y extender el programa más adelante (Comunidad Europea 1992). El marco de la legislación debe ser general y extenso en lugar de formularse gradualmente. Será mejor si se establece una base legal y autoridad para desarrollar las normas y/o etiquetas sin detenerse en los detalles técnicos relaciona-

dos con productos específicos. En algunos casos donde existe un consenso sólido pero un aspecto político momentáneo, quizá sea recomendable actuar con rapidez y delinear un marco básico del programa de normas en la ley y dejar los detalles técnicos a un órgano regulatorio confiable. En otros casos, en donde el consenso político es débil, quizá sea recomendable escribir los detalles técnicos dentro de la ley para hacerlos más duraderos, en general, la mejor estrategia es desarrollar una legislación completa que otorgue facultades a un órgano para que establezca los detalles técnicos.

Al otorgar facultades a un órgano ejecutor para desarrollar normas para productos específicos en una fecha posterior, la legislación estructural evita la necesidad de regresar a la asamblea legislativa para aprobación de cada nueva norma. Esto tiene dos beneficios: le pasa la responsabilidad de formular legislación, para un producto específico a un órgano con mayor capacidad técnica y desaparece una posible causa de retraso que puede disminuir la eficacia del programa. La legislación estructural puede identificar a las principales personas e instituciones interesadas y definir su participación, su responsabilidad y obligaciones de acuerdo a la ley. También, se debe nombrar un órgano gubernamental como el “órgano ejecutor” y darle la autoridad para emitir las normas mínimas de eficiencia para productos específicos (Ver el Recuadro “Legislación Estructural”).

Por lo menos, los decretos o la legislación deben proporcionar lo siguiente:

- objetivos definidos del programa,
- intervenciones autorizadas (normas obligatorias y/o metas voluntarias),
- criterio para una cobertura amplia del producto,
- criterio para intervención técnica (basado en el tiempo de recuperación del consumidor, costo/duración del producto o armonizar con los socios comerciales),
- prever tiempo de implementación,
- normas del proceso y fechas límite, y
- requerimiento de un informe de evaluación sobre el impacto del programa, incluyendo los efectos sobre fabricantes, consumidores y la nación.

En la práctica, la cantidad de detalles técnicos (por ejemplo, categorías de los productos, niveles de las normas, fechas de implementación, planes de revisión, etc.) que se especifican en la ley o en el decreto es probablemente un problema de estrategia política. Las estipulaciones como la prohibición en Estados Unidos contra las normas que perjudican considerablemente la selección de un producto, su función, o el comercio nacional, pueden dar confianza a los actores interesados.

Legislación Estructural

Dos buenos ejemplos de la legislación estructural son: La Directiva Europea de Asociaciones (European Union Directive) que establece un sistema sobre etiquetado de eficiencia energética (92/75/EC) y el Acta para la Conservación de Energía (U.S. National Appliance Energy Conservation Act) de 1987 y actualizada en 1988. La Directiva Europea le da autoridad a la Comisión Europea para expedir etiquetas de eficiencia energética para productos específicos después de tener la aprobación de un equipo de especialistas asignados. La legislación de la NAECA le da autoridad al Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) y lo compromete a emitir normas de eficiencia energética para equipo comerciable que utiliza mucha energía cuando cierta especificación o criterio están fijados. Para una mayor explicación sobre la legislación, ver Waide 1998.

3.2.3 Mantener un Apoyo Político para el Desarrollo y Operación del Programa

Las normas deben evolucionar junto con los productos y sus mercados y se deben conservar para apoyar la implementación y operación eficaz de un programa a largo plazo, las alianzas con los fabricantes y otros interesados. Sin ese apoyo político, se pueden perder oportunidades para un ahorro considerable de energía y disminución de las emisiones de carbono. Además, una norma que es muy estricta o que implica mucha reglamentación puede resultar un retroceso para el fabricante y crear un obstáculo no planeado, para la evolución del producto.

Las normas deben ser revisadas y actualizadas regularmente, en muchos casos, esto requiere de mucho análisis adicional respecto a la viabilidad y costo-beneficio de las mismas. El proceso de revisión puede ser en sí una fuente de controversia. En los Estados Unidos, por ejemplo, la elaboración de las normas se retrasó más de un año durante 1995-1996 debido al descontento de un participante (o institución) con el proceso de su revisión. Es necesario establecer un proceso de revisión que minimice los temas de desacuerdo que no son importantes y permita una reflexión completa de los temas esenciales. En el caso de los Estados Unidos, el programa siguió su curso únicamente hasta que una reforma amplia del proceso les permitió a los participantes interesados opinar sobre cada paso del proceso, desde establecer prioridades hasta la reglamentación final. (Turiel y colaboradores 1996).

Finalmente, es importante que los legisladores recuerden los factores necesarios, a largo plazo para el desarrollo, establecimiento, operación y evaluación de un programa de normalización y etiquetado. Las negociaciones importantes sobre los detalles técnicos de las normas no se pueden hacer sin datos y análisis técnicos de calidad y además de una evaluación periódica del programa. Leyes o decretos bien diseñados y reglas de procedimientos, no pueden cumplirse si no están bien fundamentadas.

3.3

Paso ①-3: Considerar la Armonización Regional

El tercer paso para decidir si se desarrolla o no un programa de normas y etiquetado se basa en el apoyo de los legisladores, ya que ellos deciden si van a apoyar el establecimiento de instancias en los procedimientos de prueba, en el diseño de las etiquetas y las normas ya emitidas por las organizaciones internacionales o los países vecinos.

3.3.1 Razones Fundamentales para una Armonización

La mayoría de los productos y aparatos eléctricos están sujetos a normas nacionales que especifican requerimientos mínimos para seguridad y desempeño, debido a que los países tienen diferentes normas industriales o de producto, es difícil y tardado para un fabricante o exportador, cumplir con las pruebas necesarias y lograr aprobación de la aduana para importar sus productos a los diferentes países. Estos procedimientos aduanales son muy tardados y costosos y equivalen a una barrera comercial no arancelaria.

“Armonización” es una palabra que es utilizada comúnmente en negociaciones comerciales internacionales - en especial en la Organización Mundial de Comercio (OMC) — para señalar el uso de las mismas normas, procedimientos, aranceles de importación, etc.; diseñados para liberar o facilitar el comercio internacional. En algunos foros regionales, por ejemplo, el foro de Cooperación Económica para Asia y el Pacífico (APEC), el término que se utiliza es “alineación”.

La meta de la “armonización” es disminuir las barreras comerciales no arancelarias siguiendo estos pasos (IIEC 1999):

- simplificar y armonizar los procedimientos aduanales entre los países;
- armonizar los procedimientos de pruebas, etiquetas y normas; e
- implementar acuerdos de reconocimiento mutuo.

A continuación vamos a discutir las ventajas y desventajas de la armonización de los procedimientos de prueba, de las normas y etiquetas.

3.3.2 Armonizar los Procedimientos de Prueba

Muchos países ya tienen una institución apoyada por el gobierno que se encarga de certificar y desarrollar los procedimientos de prueba para los productos industriales y del consumidor. Por lo general, la obligación de estas instituciones de normalización es certificar la seguridad y rendimiento de los productos señalados. Las normas de seguridad y rendimiento son adoptadas, generalmente, por un comité técnico de la localidad y están unidos a una norma internacional como las que elabora la Organización Internacional de Normas (ISO) o la Comisión Internacional Electro-Técnica (IEC). Para la mayoría de los productos, las normas de seguridad y rendimiento especifican protocolos para probar el rendimiento del producto y exigir niveles mínimos de seguridad y calidad, sin embargo, algunas veces las normas nacionales incluyen eficiencia energética como un criterio. Cada país debe decidir cómo diseñar un programa de normas mínimas de eficiencia energética, utilizando los recursos y la experiencia de su institución de normalización ya existente (en las normas de productos) así como de la experiencia de la institución nacional de energía y otros órganos competentes.

Es de gran beneficio que los procedimientos de prueba nacionales estén armonizados (o “alineados”) lo mejor posible con los internacionales, esto significa que el procedimiento internacional debe ser adoptado con un mínimo de cambios o excepciones. Los mejores protocolos internacionales de prueba cubren muchas condiciones climatológicas y una amplia gama de condiciones de operación. Los resultados de la prueba bajo los protocolos armonizados ofrecen puntos de referencia para las comparaciones de los productos. Sin embargo, en algunos casos un país puede adoptar condiciones modificadas de prueba que se asemejen al ambiente local de operación. Además, algunos países pueden requerir de pruebas de funcionamiento no energético (por ejemplo, nivel de ruido) para asegurarse que los logros de eficiencia energética no son a cuenta de un mal desempeño del producto. Las pruebas de eficiencia energética de los productos se discuten a detalle en el Capítulo 4.

3.3.3 Armonizar las Etiquetas

¿Deben los legisladores uniformar sus etiquetas de eficiencia de energía con las de otros países?. El éxito de “armonizar” las etiquetas de eficiencia energética en 15 países con 10 idiomas de la Unión Europea muestra que es posible establecer una etiqueta unificada y funcional que es útil a través de varios idiomas. Incluso los requerimientos de etiquetado ligeramente diferentes entre las naciones pueden ser problemáticos para el comercio y pueden finalmente limitar las opciones y sumarse a los costos del consumidor. Un enfoque de etiquetado regional es apropiado si el mercado, en particular para los productos importados, es más regional que nacional.

Sin embargo, no está claro que “armonizar” la etiqueta debe ser una meta importante, debido a que los procedimientos de pruebas para el rendimiento de energía—en lugar de la etiqueta de eficiencia energética—son un obstáculo para el comercio, existe poca razón para uniformar las etiquetas a menos que una etiqueta utilizada en un país o región también sea útil en otros países o regiones (Harrington 1997). En realidad, el esfuerzo de armonizar la etiqueta de eficiencia energética podría disminuir el impacto de ésta en cada país, esto puede suceder porque los elementos del diseño de una buena etiqueta podrían ser diferentes a través de las fronteras y entre las culturas; los símbolos o elementos gráficos que funcionan en un país quizá no se puedan transferir igual a otro país. La mejor manera para diseñar una etiqueta que sea eficaz es hacer estudios al consumidor en un país para determinar cuál diseño de etiqueta puede ser aceptada fácilmente y que tenga más probabilidades de influenciar al consumidor al comprar un modelo que ahorre energía.

Para los países más pequeños en vías de desarrollo que tienen poca o ninguna fabricación de un cierto producto, la armonización puede fortalecer la economía al fomentar el comercio regional en un mercado común. La **Tabla 3-1** compara las ventajas y las desventajas de uniformar una etiqueta en varios países.

Tabla 3-1

Ventajas y Desventajas para “Armonizar” las Etiquetas de Eficiencia Energética

Generalmente, las ventajas de la armonización pesan más que las desventajas.

Ventajas	Desventajas
Claridad en los señalamientos de mercados regionales, especialmente con etiquetas de categoría discreta.	Las diferencias en el idioma requieren la reimpresión del texto de la etiqueta para muchos países diferentes.
Reducción de los costos de diseño entre los países.	Una sola etiqueta es probable que no funcione en diferentes límites políticos y culturales.
Reducción pequeña de costos de impresión.	No es poco probable que exista una “curva de aprendizaje” entre los países, ya que los clientes sólo compraran en un país.
Para países pequeños, culturalmente similares en la misma región, puede ser economía de escala.	Es práctico para el fabricante aplicar etiquetas de eficiencia energética en la etapa de producción, si los mercados destinados tienen el mismo idioma y están utilizando la misma etiqueta.

3.3.4 Armonizar las Normas de Eficiencia Energética

Si las normas son adoptadas, consideraciones cuidadosas deben ser dadas, por sí esa armonización está sobre una base regional o internacional.

Una serie de normas diferentes aplicadas en la misma región comercial pueden tener un significativo efecto perturbador en el comercio, para industrias locales y extranjeras. A menudo, los beneficios para armonizar las normas mínimas de eficiencia energética son secundarios a los beneficios principales de las mismas. Cuando no existe un consenso regional, generalmente no tiene caso esperar a que se forme dicho consenso antes de implementar las normas.

La armonización de una norma obligatoria que limite la venta de productos no eficientes requiere de un gasto de capital. Un país en desarrollo que esté esforzándose por sacar adelante su economía no verá conveniente establecer una norma mínima de eficiencia energética que estén en concordancia con las normas de eficiencia energética, ya sea, de Japón o Estados Unidos, ya que existen varias razones para esto, incluyendo lo siguiente:

- es posible que exista una carencia de productos que sean energéticamente eficientes en el país;
- mayor costo de los productos energéticamente eficientes, que probablemente sea mayor relación con el ingreso promedio; y
- normas de eficiencia energética desfavorables que pueden dañar la industria local y beneficiar a los importadores de productos extranjeros.

Aún así, con frecuencia se ha demostrado que es útil la armonización de normas. La Unión Europea está armonizando las normas entre sus países miembros. Con relación a la unión de la UE, varios países de Europa Central (Hungría, Eslovenia, República Checa y otros) han adoptado las normas y lineamientos de la UE con respecto a aparatos eléctricos. Pequeños grupos de países vecinos de un estado económico comparable en América Central o América del Sur, el Sur Este de Asia (la Asociación de Naciones del Sur Este de Asia, ASEAN), África o el Medio Oriente podrían beneficiarse con un paso similar. Las economías de países en desarrollo más pequeños con poca o sin capacidad de manufactura para un producto en particular podrían reforzarse a través de normas armonizadas que fomentarían el comercio en un mercado regional común.

3.3.5 El Desempeño de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo

Los acuerdos de reconocimiento mutuo (ARM) simplifican el comercio que cruza las fronteras en los productos que deben ser inspeccionados y examinados. Los acuerdos ARM son:

Convenios multilaterales entre dos o más economías para reconocer o aceptar mutuamente algunos o todos los aspectos de la conformidad del otro en los procedimientos de prueba (por ejemplo, certificación y resultados de las pruebas). (IIEC1999, Motoollmull 1999, Rath 1999).

En general, existen dos tipos de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo:

El Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (ARM) de APEC sobre productos eléctricos es un ejemplo de un acuerdo intergubernamental que fue establecido para facilitar el comercio en los productos eléctricos dentro de la región de APEC, que incluye 22 países en la cuenca Asia-Pacífico. El acuerdo (ARM) tiene tres áreas importantes:

Parte 1: un acuerdo de intercambio de información

Parte 2: reconocimiento mutuo en los resultados de pruebas

Parte 3: reconocimiento mutuo de la certificación

Éstas son partes separadas del Acuerdo Total y un país puede decidir sólo firmar una parte (por ejemplo, intercambio de información) o los tres. El acuerdo abarca casi todos los productos eléctricos pero no el equipo de telecomunicaciones que va a ser cubierto por otro ARM de APEC. El acuerdo sobre productos eléctricos todavía no está terminado, se espera que esté listo para principios del año 2000. El Acuerdo sobre productos eléctricos cubre los requerimientos de seguridad y funcionamiento pero no los requerimientos de eficiencia energética.

Aunque el acuerdo no incluya los requerimientos de eficiencia energética, va a disminuir los obstáculos comerciales para los productos que utilizan energía al no tener la necesidad de probar el producto varias veces para importarlo a muchos países. Para los países que se unieron al ARM, se les facilitará el comercio de los productos eléctricos con los otros países participantes, ya que los certificados de las pruebas certificadas por un laboratorio acreditado en ese país serán reconocidas por los otros países.

Acuerdos Intergubernamentales

Éstos se establecen entre dos gobiernos y se encuentran considerados los productos que están controlados por el sector gubernamental como son los eléctricos, telecomunicaciones, alimenticios, etc. Éstos pueden ser acuerdos bilaterales o multilaterales, la tendencia actual ha sido hacia los acuerdos multilaterales, como ha sido el acuerdo sobre productos eléctricos de APEC (Cooperación Económica para Asia y el Pacífico) ya que esto lleva menos tiempo que establecer acuerdos bilaterales por separado con los diferentes países (Ver el Cuadro en la página anterior).

Acuerdos Técnicos (ARM)

Estos acuerdos establecen una equivalencia entre las instituciones en los diferentes países. Éstos pueden acreditar a los laboratorios, acreditar las inspecciones y a los órganos de certificación de pruebas. En cuanto al comercio de los productos eléctricos, el uso clave de dichos acuerdos es que facilitan las verificaciones del fabricante ya que eliminan la necesidad de verificar otra vez el producto en un país extranjero. Por ejemplo, los acuerdos técnicos entre los laboratorios de Europa y Estados Unidos, permiten que los resultados de un laboratorio de prueba europeo que verifica un producto de acuerdo al procedimiento de prueba de los Estados Unidos sea aceptado en éste, sin requerir de otra verificación dentro de los Estados Unidos.

3.4

Paso D-4: Investigar las Necesidades de Información

Para poder perfeccionar el diseño de un programa de normalización y etiquetado, es necesario reunir, organizar y analizar una gran cantidad de datos. El paso número cuatro para decidir si se desarrollan o no los programas de normalización y etiquetado, es valorar los datos que se requieren para el programa y la capacidad del gobierno para adquirir y manejar éstos.

Las necesidades de datos son importantes para dar soporte a una norma sólida y obligatoria para el rendimiento de energía, que sea económica y técnicamente justificada. Ésta es una de las razones por las cuales deben tomarse en consideración programas voluntarios que no tengan que ver con normas o la confianza en otros programas de normas en la región que tengan el efecto de estimular la manufactura y el uso de productos eficientes para la energía.

Aún cuando un país está determinado a continuar con normas obligatorias, se requieren muchos menos datos para justificar, por ejemplo, una norma sencilla que elimine el 10 o el 20% o incluso la mitad de los productos que son menos eficientes para la energía. Son necesarios muchos más datos para dar soporte a los regímenes de normas de energía más estrictas como los que existen en los Estados Unidos de Norteamérica o Europa, que se basan en la viabilidad tecnológica.

Los datos necesarios para el desarrollo de las normas y etiquetas pueden colocarse en una categoría amplia de datos: del mercado, de ingeniería, de uso común, de comportamiento y auxiliares.

3.4.1 Valorar el Tipo de Datos Necesarios Para Análisis

Datos del Mercado

Los datos generales específicos del mercado son necesarios para estimar los efectos potenciales del programa y perfeccionar su diseño. Estos datos incluyen lo siguiente:

- volumen anual de ventas del equipo,

- precio de venta,
- volumen de producción,
- volumen de importaciones y exportaciones,
- canales de distribución del equipo. Esto incluye cómo es distribuido el equipo por los fabricantes y los importadores a los comercios,
- el sector de venta al menudeo. Éste incluye información sobre las acciones del mercado por el sector de pequeños comerciantes (por ejemplo, vendedores de productos eléctricos, de muebles, de artefactos de cocina, tiendas departamentales, compras por catálogo, supermercados y tiendas de pago al contado y lléveselo usted mismo), estrategias de venta al menudeo y posiciones convenientes, expansión geográfica y márgenes representativos de ganancias.
- el sector de fabricación. Éste incluye información sobre las acciones del mercado, marcas, grupos de origen y alianzas comerciales, tipo de producción (por ejemplo, producción total únicamente – ensamblaje final, etc.), clase y calidad de los productos fabricados, capacidades de producción, proveedores de componentes, distribución de la producción, comercialización transporte y costos de distribución, márgenes de ganancia, niveles de distribución de comerciantes, capacidades técnicas, acceso a alta tecnología y flexibilidad en el proceso de producción.

Para la mayoría de los datos listados anteriormente, sería fácil separar en ventas por subcategorías y niveles de eficiencia del equipo. Por ejemplo, para los acondicionadores de aire, subcategorías especializadas como el equipo colocado en la ventana contra equipo colocado en la pared y se pueden dividir las categorías aún más como división, multidivisión, y únicamente enfriamiento, dependiendo del volumen que es vendido de cada modelo. Las subcategorías también deben ser agrupadas por tamaño (por ejemplo, capacidad de enfriamiento) si es posible. Además, la información podría guardarse como historial y se podría seguir recopilando, después de la implementación del programa para asistir en la evaluación del programa.

Datos de ingeniería

La meta debe ser reunir una base de datos amplia, proporcionar un resumen de las características técnicas y energéticas de modelos individuales del producto que están disponibles en el mercado.

- Una amplia descripción técnica de productos comunes (línea básica). Las descripciones de estos productos son utilizadas para hacer pruebas simuladas de ingeniería/eficiencia energética para elaborar normas. Por ejemplo, en una preselección de acondicionadores de aire tipo cuarto con un rendimiento promedio, se puede incluir datos sobre algunos componentes como: el compresor, configuración del acumulador, bobina del evaporador, ventilador del evaporador, línea de refrigeración, dispositivo de control de flujo, bobina del condensador, ventilador del condensador, temperatura y presión de operación, etc.;
- Datos de costo del material y los componentes. Estos datos son utilizados en el desarrollo de las normas para calcular los costos y duración de un producto en relación con el incremento en cambios de diseño y mayor eficiencia.

Datos de Uso Común

- crónica anual e historial de los niveles de propiedad del equipo y uso de la energía o eficiencia energética dividida por subcategorías del equipo;

- estadísticas demográficas como el número de casas-habitación, número y tamaño de edificios de oficinas, distribución de inquilinos por edificio, características socio-económicas de los inquilinos, datos de los inquilinos por nivel económico y región, patrones comunes de ocupación, etc.;
- existencia de equipo disponible, incluye el tiempo de reposición, tiempo de adquisición, (necesario para los pronósticos del mercado de equipo y consumo de energía);
- medidas del uso final de cómo se utiliza el producto en la práctica, en el país y en las diferentes regiones climatológicas (para los productos sensibles al clima), incluyendo consumo de energía, demanda de energía, el tiempo y la frecuencia de uso (Sidler 1997).

Datos de Comportamiento

- actitud de los consumidores y los usuarios del equipo hacia los ahorros de energía, decisiones de compra, diseño de las etiquetas, preocupaciones ambientales y el servicio del producto;
- actitud de los comerciantes hacia—y su conocimiento de—la eficiencia energética en general, el etiquetado, prioridades de venta y las preferencias del consumidor;
- actitud del fabricante sobre la eficiencia energética, en general, el etiquetado de eficiencia energética, diseños específicos de la etiqueta, rendimiento de energía del producto y prioridades del mercado;
- división socio-económica de los compradores y los usuarios del equipo.

Datos auxiliares

- datos y pronósticos para los precios y los aranceles;
- información sobre el uso práctico para las personas, transmisión y distribución, incluyendo las capacidades, la demanda, los costos (punto máximo y no) y la mezcla de combustibles;
- estadísticas nacionales de energía;
- estadísticas nacionales de comercio, economía y empleo;
- información sobre emisiones ambientales, directas e indirectas;
- información sobre cualquier impacto ambiental adicional en la producción y el uso del equipo;
- datos comparativos sobre la efectividad de programas de eficiencia de energía alternativos y complementarios.

No siempre es posible reunir toda la información detallada anteriormente. Antes de diseñar un programa, los funcionarios deben establecer las necesidades mínimas de datos y perfeccionar los datos restantes. El uso de datos debe ser definido con claridad y los datos sustitutos o suposiciones razonables deben ser utilizadas cuando los datos específicos no estén disponibles.

3.4.2 Especificar el Proceso de Recopilación de Datos

Puede ser muy difícil reunir datos detallados de ingeniería y costos de productos específicos de los fabricantes y los proveedores, a menos que exista una enorme confianza entre los fabricantes y el gobierno. Los fabricantes deben de participar en el proceso desde su inicio a través de la información proporcionada por un comité de participantes interesados en el funcionamiento del programa. La estructura del comité permite a los fabricantes presentar sus puntos de vista y sus preocupaciones y “entrar” en el proceso de normalización. Además, puede facilitar enormemente el proceso de reunir los datos necesarios para utilizarlos en un análisis de impacto del programa de normalización y etiquetado.

Existe un gran número de estrategias y fuentes para reunir los datos necesarios, éstos incluyen:

- Accionistas, es decir, cualquier grupo que tenga un interés en los datos requeridos debe ser el primer punto de contacto. Pueden ser útiles para identificar una amplia gama de fuentes de datos que incluye catálogos, informes o estudios de mercados cuando estén disponibles.
- Organizaciones industriales como asociaciones de comercio, de fabricantes, de ventas al menudeo, que pueden tener información valiosa sobre el mercado y los productos y quizá estén dispuestos a compartirla para el uso del programa.
- Compañías de investigaciones de mercado pueden estar preparadas para vender información del mercado (detallada a diferentes niveles).
- Catálogos del fabricante pueden ser una buena fuente de datos técnicos para productos específicos que se utilicen para análisis estadístico.
- Laboratorios de pruebas ya establecidos tienen, con frecuencia, datos específicos disponibles sobre productos y su rendimiento.
- Contacto directo con fabricantes es la mejor manera de reunir información detallada de ingeniería y datos sobre el proceso de producción y costos de fabricación.
- Estudios y encuestas se pueden utilizar para reunir datos de comportamiento. Esa información puede estar disponible en las empresas de investigación de mercados locales.
- Oficinas gubernamentales e informativas son la mejor fuente para datos auxiliares y demográficos. Dichas oficinas pueden tener una oficina de registro de empadronamiento, oficinas de estadísticas nacionales, una secretaría de la industria o centros informativos sobre energía, un departamento de aduanas, información sobre la vivienda, informes sobre servicios de electricidad, etc.

3.4.3 Encontrar una Oficina Central para Tener los Datos

Los legisladores deben de designar una oficina central institucional para la información que se genera durante el proceso del programa. En los países industrializados y en desarrollo se contrata un asesor externo, algunas veces, para que reúnan los datos y formule un análisis. Los gobiernos y las instituciones financieras deben aceptar la necesidad de una transferencia de conocimientos para que cuando los asesores terminen su tarea, las instituciones locales puedan continuar con una base de datos. La institución local no debe de almacenar únicamente datos, sino también debe de ser capaz de actualizarlos, proporcionar un análisis útil y uniforme basado en los datos y tenerlo disponible a terceros, como académicos que pueden utilizar información para hacer investigaciones y análisis.

Paso D - 5: Seleccionar Productos y Establecer Prioridades

El quinto paso de la Figura 3-1 para decidir si se desarrollan o no los programas de normalización y etiquetado, es investigar y seleccionar qué tipo de productos tienen la mayor prioridad. Cada producto consumidor de energía – y algunos que no utilizan la energía, como son puertas y ventanas – son candidatos potenciales para el uso de normas y etiquetas, en teoría, no existen límites en cuanto a qué productos pueden ser guiados por una norma de eficiencia energética; sin embargo, la reglamentación de eficiencia energética requiere de considerables recursos financieros y administrativos, sólo es posible y práctico establecer etiquetas y normas para un número limitado de productos a la vez. Por lo tanto, es necesario establecer prioridades en los productos, basándose en cuáles normas pueden tener el mayor impacto; en la práctica, por razones que se explicarán más adelante, la reglamentación de la eficiencia energética se ha enfocado en pocos productos y ha dejado muchos otros a un lado.

3.5.1 Establecer Criterios para la Clasificación

¿Cuál es el criterio principal para seleccionar los productos? Las razones para establecer las prioridades del producto son muchas, pero entre las más comunes están:

Impacto (efecto) en la demanda total de energía

Para el producto escogido, la demanda total de energía de la mercancía debe ser importante, comparado con el requerimiento de energía del sector. Evaluando la demanda de energía hasta el uso final del producto puede ser una tarea difícil; generalmente, se necesita una combinación de análisis del mercado, estudios específicos, mediciones del uso final, pruebas de laboratorio, así como conjeturas acertadas. Es probable que el problema sea decidir cuando la demanda de energía es importante para cierto uso final. Por principio, cualquier producto que tenga un inventario (stock) que represente más del 1% de la demanda total de energía debe tomarse en cuenta, en el contexto de disminuir las emisiones de efecto invernadero en la superficie de la tierra, la cantidad de emisión de CO₂ (bióxido de carbono) que proviene de la demanda de energía de cierto abastecimiento (stock) de productos, debe tomarse en consideración.

Mercancía adquirida (propiedad) y movimiento total de la mercancía

Una política sobre la eficiencia energética se debe enfocar en los productos que tiene un alto nivel de penetración en el mercado y que se están incrementando rápidamente. La penetración de cierto producto se mide por el nivel de mercancía adquirida (comprada): es decir, el porcentaje de hogares que tienen y utilizan el equipo mencionado. La rapidez de cambio de un producto es lo más importante.

En el mercado mundial actual, la penetración de equipo nuevo que consume energía, especialmente productos electrónicos o tecnológicos está creciendo más rápido que los productos caseros tradicionales, aunque estos aparatos utilicen menos energía por unidad que el aparato eléctrico tradicional, su proliferación a tenido un efecto importante en la demanda de energía; sin embargo, para la nueva generación de equipo electrónico, por ejemplo las computadoras personales, la corta duración del producto hace difícil la tarea del verificador para introducir normas mínimas de eficiencia de manera oportuna y significativa.

Teniendo como ejemplo las computadoras personales, es difícil valorar el consumo de energía de la siguiente

generación de procesadores cuando la tecnología cambie drásticamente dentro de unos años. En ese caso, el personal verificador puede decidir establecer normas mínimas de rendimiento para algunos componentes claves del producto como es el suministro de energía, uso de energía de la pantalla encendida y pérdidas de energía cuando está en “stand-by” (en espera).

Potencial de mejoramiento de eficiencia energética

Un estudio de investigación específico puede ser necesario para determinar el potencial de mejoras en la eficiencia energética de un producto. En especial, es necesario entender la importancia del diseño y la tecnología y el efecto en el comportamiento del usuario sobre el consumo final de energía de su producto. Por ejemplo, los refrigeradores son excelentes candidatos para introducir una norma de eficiencia energética debido a que funcionan continuamente: existen varias opciones técnicas para mejorar su rendimiento y el efecto en el comportamiento del usuario sobre el consumo final es mínimo. En el otro extremo, está el ejemplo de una plancha eléctrica cuyo consumo de energía depende del uso individual y la tecnología es sencilla, por lo que las planchas son candidatos menos prometedores para la regulación de su eficiencia energética.

Evaluación sobre los ganadores y los perdedores

Al igual que como en cualquier cambio, con la adopción de normas y etiquetas obligatorias de eficiencia energética se puede ganar o perder; algunos fabricantes se van a beneficiar y otros estarán peor, algunos consumidores habrán sacado provecho y otros nunca recuperarán su inversión en productos con características en ahorro de energía. Para los fabricantes como para los consumidores, existe una amplia posibilidad de ganancia o de pérdida. (Ejemplos de dichas posibilidades están en el Capítulo 6.7)

Si se esperan niveles exigentes de las normas, existe la posibilidad de tener fabricantes o consumidores descontentos, en general, el grado de ganancia o pérdida es pequeño para el consumidor, para los fabricantes también es casi igual aunque no siempre, ya que existen casos en que un fabricante en los Estados Unidos ha responsabilizado a las normas por el cierre de una fábrica o la pérdida de empleos.

En algunos casos, puede ser apropiado tomar medidas para disminuir efectos negativos. Por ejemplo, en casos extremos puede ser adecuado incrementar la asistencia social, junto con una norma obligatoria de eficiencia energética para un producto básico como los refrigeradores, esto es para asegurar que los refrigeradores sean accesibles en precio para la mayoría de los hogares. Una exención de impuestos puede ser lo adecuado para los fabricantes que han sido afectados negativamente por una cierta norma.

En caso de que un producto esté respaldado por un procedimiento de prueba

La existencia de un procedimiento de prueba que establece el nivel de funcionamiento, incluyendo el consumo de energía de un producto, facilita en gran medida la implementación de las normas mínimas de rendimiento. Para desarrollar normas mínimas de eficiencia energética, se deben preferir siempre los protocolos de prueba y las normas internacionales; los protocolos internacionales de prueba para seguridad pueden utilizarse como modelo, ya sea en forma y aplicación, para elaborar estándares mínimos de rendimiento de energía. Un análisis de las normas internacionales para la seguridad de equipo comercial que consume energía puede ser de gran utilidad en las estrategias para la futura reglamentación sobre eficiencia energética.

Para algunos productos—productos nuevos y algunos productos que son utilizados únicamente en algunas regiones—los protocolos internacionales de prueba no existen. Éste es el caso del hervidor de arroz, tiene una

gran aceptación del mercado en las culturas donde el arroz es el alimento principal, en esos casos, un registro de prueba se puede establecer con el propósito de proporcionar un buen rendimiento del producto, no solo durante su uso sino cuando el producto no esté ejecutando su función principal y mientras está en la modalidad de “standby” (en espera).

Existencia de regulación sobre eficiencia energética en otras partes del mundo

Muchos productos consumidores de energía son comercializados internacionalmente. Es una buena idea cuando se propone una nueva norma y por lo menos considerarla (o adoptar) la reglamentación pertinente del país exportador. Por ejemplo, las normas mínimas de eficiencia energética para los refrigeradores domésticos son aplicadas en varias partes del mundo: América del Norte, Europa, Japón, Australia, etc. Por lo tanto, los refrigeradores son una prioridad para una regulación de eficiencia energética en el resto del mundo, los legisladores se pueden ahorrar tiempo y recursos y evitar que inunden sus países con productos ineficientes al revisar los reglamentos ya existentes en otros mercados y adaptarlos a sus propios mercados nacionales. Sin embargo, debe tenerse precaución al adaptar los reglamentos existentes de otros mercados, debe tomarse en cuenta los hábitos del usuario local, la infraestructura de la distribución de la energía y otros factores de influencia.

Existencia de un proyecto para el etiquetado de eficiencia energética

El etiquetado de eficiencia energética puede ser el mejor precursor para la introducción de normas mínimas de eficiencia energética. Los fabricantes de aparatos eléctricos protegidos por un programa de etiquetado ya existente, están conscientes de la necesidad de conservar la energía.

Estos fabricantes están en una mejor posición que otros para comprender el impacto de los productos en venta que consumen menos energía; también, ellos están mejor preparados para participar en negociaciones para establecer normas mínimas de rendimiento.

En Europa, se han establecido objetivos voluntarios para un buen rendimiento de la energía en lavadores de ropa y lavavajillas domésticas, el establecimiento de estos objetivos se apoyó en las clasificaciones de eficiencia energética del proyecto de etiquetado de energía. Estos objetivos o metas pueden convertirse, en un futuro, en normas obligatorias de eficiencia energética en Europa.

Con fundamento en todos estos estudios, se ha preparado una lista provisional de los productos, en dos categorías (Ver Tabla 3-2). Las prioridades reales en cualquier país dependerán de las condiciones locales (por ejemplo, las lavavajillas no serán una prioridad en algunos países en vías de desarrollo porque son de una penetración muy baja en el mercado).

Esta lista muestra los puntos mencionados en los párrafos anteriores; naturalmente, los resultados específicos de cualquier país van a cambiar de acuerdo a la frecuencia con que se emplea y el uso que se le da a cada aparato o producto.

Tabla 3-2

Esta lista muestra los aparatos que se considerarían para normas mínimas de eficiencia energética

Debido a que la mayoría de países tienen la capacidad de implementar un programa de etiquetado y normalización para uno o dos equipos a la vez, es importante escoger primero aquellos artefactos que puedan tener el mayor impacto.

Candidatos ideales para establecer normas con niveles mínimos de eficiencia energética

- Refrigeradores, congeladores y los refrigeradores con congelador para uso doméstico
- Acondicionadores de aire
- Balastos para lámpara fluorescente
- Lámparas fluorescentes
- Motores eléctricos
- Lavadoras de ropa, secadoras, y la combinación de lavadora/secadora
- Calentadores de agua (boiler)
- Hornos
- Calderas
- Bombas de calor
- Bombas
- Ventiladores
- Televisores

Candidatos secundarios para establecer normas con niveles mínimos de eficiencia energética

- Productos de cocción (incluyendo estufas, arroceras y platos calientes)
- Lavavajillas
- Enfriadores
- Aparatos de refrigeración comercial
- Transformadores eléctricos de distribución
- Fotocopiadoras
- Otras lámparas (fluorescentes compactas, incandescentes, descarga de alta intensidad), iluminación y otros sistemas de alumbrado para los edificios
- Equipo de oficina y equipo con nueva tecnología informática
- Energía de reserva
- Equipo periférico para televisores (grabadoras de videocasete (VCRs), antenas de satélite, decodificadores, receptor)
- Computadoras Personales
- Equipo periférico para computadoras personales (impresoras, módems) (energía de reserva) aparatos de radio, equipo estéreo (energía de reserva)
- Aparatos telefónicos, máquinas de fax (energía de reserva)
- Alumbrado público y sistemas de iluminación
- Ascensores/elevadores

3.5.2 Análisis de Costos e Impactos Potenciales

Durante el proceso de revisión, los analistas evalúan los probables ahorros de energía, los ahorros en costos y por consecuencia, los beneficios ambientales al desarrollar un programa de normalización y etiquetado. Los productos, que van a ser incluidos en el programa, son revisados detalladamente y clasificados en términos de costos y ahorros potenciales.

Los pasos fundamentales para evaluar el costo potencial y el impacto de un programa de etiquetado y normalización son:

- Desarrollar un modelo de línea básica. La línea básica representa el rendimiento de energía de un modelo representativo para un cierto producto (por ejemplo, refrigeradores). El modelo de una línea básica es el punto de inicio para un análisis de ingeniería, sus características determinan qué clase de modificaciones de diseño se pueden hacer para perfeccionar su eficiencia energética.
- Identificar los mejores potenciales para la eficiencia energética. Esto incluye valorar las opciones técnicas disponibles para mejorar el rendimiento de energía de cada producto.
- Calcular el costo para mejorar el rendimiento de energía. Con base a las investigaciones del mercado, calcular las mejoras en el rendimiento de energía y en los costos extra de fabricación relacionados con cada una de las opciones y evaluar cualquier otro incremento en costos de fabricación que probablemente le llegará al consumidor a través de la línea de abastecimiento. (Ver cuadro sobre costo/eficiencia). Alternativamente, establezca una recopilación de datos en costos y funcionamiento de las unidades existentes en el mercado para desarrollar una curva de costo/eficiencia.
- Calcular los ahorros potenciales debido a las mejoras en eficiencia energética. Esto incluye el cálculo de los ahorros de energía debido a las opciones de diseño en la eficiencia energética para cada producto.
- Calcular la efectividad de los costos. Esto incluye el cálculo de costos/ciclo de duración y los períodos de recuperación para los diferentes niveles del programa de normalización y etiquetado mínimos de eficiencia energética.

Se debe elaborar una línea base que represente la cantidad de energía utilizada por el producto, sin normas y etiquetas.

El siguiente paso en la evaluación, es identificar las opciones técnicas disponibles a los fabricantes para mejorar la eficiencia de sus productos. Luego sigue la estimación de costos probables si se impusieran normas y etiquetas. El siguiente paso en la evaluación sería estimar provisionalmente el ahorro potencial de energía al adoptar normas y etiquetas para el producto seleccionado. Este proceso va a considerar lo siguiente:

- potencial técnico: máximo logro tecnológico para ahorro de energía;
- potencial económico: una economía muy favorable por el ahorro de energía desde la perspectiva del usuario del producto (consumidor) y
- potencial factible (realizable): El potencial real de ahorro de energía de acuerdo a las barreras del mercado y las políticas competitivas.

Es más fácil medir el potencial de ahorro con unas normas mínimas de eficiencia energética que con el etiquetado. Esto se debe a que las normas de eficiencia energética retiran del mercado a todos los productos con un nivel menor de la eficiencia energética requerida y esto permite hacer el cálculo de ahorro más directo. Sin embargo, el etiquetado comparativo afecta a todos los modelos en el mercado y en consecuencia, cualquier cambio en la efi-

Costo/Eficiencia

Una tabla de costo/eficiencia es un método para decidir cómo establecer un nivel mínimo de eficiencia energética en las normas. La **Tabla 3-3** es un ejemplo real de un análisis que fue realizado para establecer normas mínimas de rendimiento de energía en Tailandia. La tabla inicia con una hilera que muestra el uso anual de electricidad de un producto básico, el refrigerador en Tailandia, que es de 255 kWh/al año.

Posteriormente, muestra las mejoras en costos y eficiencia energética que se relacionan con más medidas técnicas que se pueden tomar para mejorar el rendimiento de energía del refrigerador. Observe que las primeras cantidades muestran el costo más efectivo con las proporciones más altas de beneficio/costo. Los siguientes pasos todavía tienen un costo efectivo pero con una proporción menor de beneficio/costo. También, se debe estar consciente que las metodologías para análisis más sofisticados que toman en cuenta la variabilidad entre los consumidores y la incertidumbre en los datos, están disponibles.

Una tabla de costo-eficiencia es una herramienta útil para establecer el nivel apropiado para una norma de eficiencia energética mínima.

Tabla 3-3 Costo Eficiencia de un Refrigerador en Tailandia

Descripción	KWh Anual	Ahorro de Energía (%)	Costo del Fabricante	Costo del Comerciante (%)	Factor Costo Beneficio	
					En este Paso	Todos Pasos
Producto Básico	255	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1 Añadir 1 cm de aislante a las paredes laterales	234	8.4	47	1.5	2.9	2.9
2 Agregar 1 cm adicional a las paredes (2 cm. agregados en total, incluyendo Paso 1)	227	11.1	94	3.0	1.1	2.3
3 Agregar 2 cm de aislantes a las paredes posteriores (se añadieron 2 cm a las paredes laterales en el paso 2)	216	15.3	137	4.4	1.9	2.1
4 Compresor pequeño "bueno" 52.9 kcal/h, 0.92 COP* (reemplazar 58 kcal/h, 0.89 compresor COP)	201	21.1	237	7.6	1.1	1.7
5 Añadir condensador al compresor pequeño: COP = 1.01	183	28.5	362	11.6	1.1	1.5
6 Mejorar diseño de empaque de la puerta (disminución en la pérdida de temperatura en un 25%)	171	32.9	442	14.2	1.1	1.4

Notas: • El modelo base tiene una capacidad de 176 litros, 1 puerta, descongelación manual del refrigerador - congelador.
 • Cada uno de los pasos enumerados en esta tabla es mejor que el anterior
 • El factor beneficio/costo es el factor que se descuenta del valor presente neto de los beneficios sociales a los costos sociales.
 * COP = Coeficiente de desempeño

Fuente: ERM-Siam 1999, p. 2-19

ciencia relacionado con el etiquetado, es más difícil de separar de las tendencias actuales del mercado.

Entonces, una vez que ya se reúnan los datos de eficiencia energética y de costos, la información de eficiencia de la línea básica es utilizada para calcular la cantidad de energía que se ahorrará si el promedio de esa eficiencia se incrementa una cierta cantidad. Los modelos utilizados para pronosticar el uso real de energía que señalan con exactitud la demanda de energía, pueden ser utilizados para formular planes de impacto. Sin embargo, los datos detallados de uso total quizá no estén disponibles. En esos casos, se pueden utilizar métodos más sencillos para pronosticar los ahorros de energía que se pueden lograr por medio de las normas de eficiencia energética. Es mejor apoyarse en pronósticos sencillos que se basan en datos limitados pero confiables; los pronósticos detallados de los modelos básicos se basan en datos probables no confiables. Un modelo de reserva de equipo puede organizar los datos de propiedad y retiro del producto y utilizar impulsores de demanda clave como por ejemplo pronósticos del número de familias y de ingreso en la familia. Este modelo u hoja de cálculo puede generar pronósticos de ventas de equipo. En la práctica, los pronósticos de ventas brutas se realizan con frecuencia durante la etapa de clasificación utilizando hojas de cálculo sencillas.

Potencial técnico

La evaluación del potencial técnico para el ahorro de energía va a depender de la supuesta perspectiva de tiempo. ¿Está usted evaluando el mejor proyecto imaginable, en teoría?, ¿Está usted evaluando el mejor proyecto utilizando tecnologías tradicionales?, o bien, ¿está evaluando el mejor proyecto que existe actualmente en el mercado (nacional o internacional)?. Estas tres consideraciones fundamentales para medir el potencial técnico ofrecen diferentes posibilidades con relación en el potencial técnico “óptimo” de ahorro y la perspectiva de tiempo con las cuales se puede lograr este potencial. Un análisis de estadísticas, nacional y/o internacional, puede ser utilizado para comparar la diferencia en los niveles de eficiencia, entre los productos disponibles actualmente y el nivel establecido de eficiencia energética. La importancia de esa diferencia se puede traducir en ahorros potenciales, al suponer que todas las ventas de equipo nuevo están en el nivel más alto de eficiencia energética del modelo proyectado o evaluaciones.

Potencial económico

El potencial económico puede ser calculado de dos maneras. Un método es suponer que las normas y etiquetas van a lograr la mayor eficiencia económica desde el punto de vista del consumidor. Esto se puede hacer al sumar el incremento calculado en el precio del producto contra la reducción esperada en los costos corrientes para cualquier incremento en el nivel de eficiencia energética. Si no existe un análisis completo, se puede hacer de manera aproximada utilizando información del mercado con relación (sí existe) entre el precio del producto y la eficiencia energética. El otro método es suponer que las normas y/o etiquetas van a lograr la mayor eficiencia económica desde el punto de vista de la sociedad, esto va a ser realidad cuando el costo inicial de las mejoras en la eficiencia energética sea menor que el costo del servicio de suministro de energía durante la vida (duración) del producto.

Potencial factible

El potencial factible es el mejor cálculo que puede hacer un analista sobre el grado de potencial económico que se puede alcanzar en la práctica para un cierto producto o programa, basándose en la experiencia con un programa o producto similar en otro lugar o país. El potencial factible (probable) es menor que el potencial económico, debido a la existencia de barreras comerciales y no comerciales que reducirán los ahorros reales logrados. Las barreras más comunes se mencionan en la **Tabla 3-3**. La caída potencial es menor, generalmente, para los programas obligatorios que para los programas voluntarios.

Tabla 3-4

Barreras para Comprar Productos Eficientes

Lo que aparenta ser inversiones rentables en eficiencia energética suelen no realizarse debido a la presencia de barreras comerciales y no comerciales.

Barreras comerciales y no comerciales

- Costo inicial alto
- Precio bajo de energía
- Poco conocimiento sobre la eficiencia energética
- Falta de información sobre los productos eficientes
- Poca prioridad para el consumidor
- Poca prioridad para los fabricantes/comerciantes
- Terceros compran el equipo
- Poca disponibilidad de tecnología
- Falta de apoyo y de programas gubernamentales

3.5.3 Planeación de las Etapas, Evaluación y Actualización

Las normas mínimas de eficiencia energética necesitan ser revisadas periódicamente y deben ser incrementadas a medida que hay mejores productos (ahorradores de energía) en el mercado y están disponibles mejores opciones técnicas. El método y el incremento de cualquier norma de eficiencia energética van a variar dependiendo del producto.

Establecer un procedimiento para hacer revisiones va a requerir participación de los diferentes comités interesados en su funcionamiento. Será necesaria una discusión sobre los métodos para establecer y ajustar los niveles de las normas de eficiencia energética, así como colocar información de resultados de la industria en un itinerario que se pueda adaptar debido a todas las presiones externas que tienen los fabricantes.

La experiencia internacional ha demostrado que los gobiernos con mayor éxito en su programa de normalización de eficiencia energética son aquellos en que la industria participa para establecer el programa y tiene revisiones periódicas e incrementos de los niveles mínimos.

Si el programa de normalización de un país se encuentra en la etapa en que las normas actuales están siendo revisadas y se contemplan nuevos niveles de exigencia, esto es un indicador de que el programa de normalización y/o etiquetado ya se implementó y está funcionando con éxito. Establecer base legal para el programa es el resultado de una valoración completa de los factores políticos, institucionales y culturales hecha por los legisladores. En este proceso, los legisladores deben de haber tenido en consideración una “armonización” regional, una evaluación de los datos requeridos y selección de los productos para el programa. Es importante también para los legisladores, en las primeras etapas de desarrollo del programa de normalización, establecer procedimientos de prueba e instalaciones. Esto se menciona detalladamente en el Capítulo 4.

4. PRUEBAS DE CONSUMO DE ENERGÍA PARA APARATOS

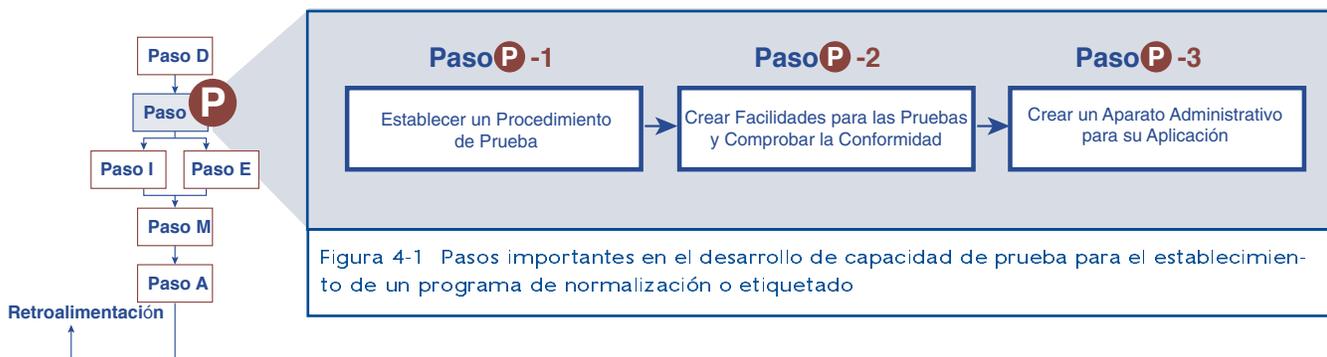
Lineamientos del Manual para Pruebas de Consumo de Energía

- 1 Empiece adoptando o estableciendo los métodos de prueba y las instalaciones antes de que se emitan las normas y las reglas de etiquetado. Incluya un presupuesto significativo para juntas, pruebas y viajes al extranjero.
- 2 No trate de desarrollar un programa de etiquetado o normas sin un laboratorio de prueba independiente que asegure la ejecución.
- 3 Asegúrese de que los laboratorios de prueba están certificados y proporcionarán resultados creíbles.
- 4 Adopte los procedimientos de prueba internacionalmente reconocidos y medición de consumo siempre que sea posible. Si esto no es posible. Considere las versiones simplificadas de las pruebas internacionalmente reconocidas para bajar los costos y los obstáculos tecnológicos de la prueba.
- 5 Simplifique y haga lo más accesible posible los procedimientos que informan los resultados de las pruebas, las formas de preparación y el establecimiento de una base de datos de las unidades en cumplimiento.
- 6 Simplifique y haga lo más sencillo posible los mecanismos para cancelación de solicitudes, excepciones o desviaciones del procedimiento de prueba cuando la prueba no es apropiada.
- 7 Si es posible, implemente la autocertificación por parte de los fabricantes para minimizar el costo de un gran programa de cumplimiento.

4.1

4.1 Infraestructura para las Pruebas de Consumo de Energía

El proceso para crear una capacidad de prueba de consumo de energía debe empezar mucho antes de que se lance un programa de etiquetado o establecimiento de normas. Los pasos principales en este proceso se muestran en la Figura 4-1.



Este capítulo explica qué es la prueba de consumo de energía y después describe la infraestructura necesaria para establecer los procedimientos de prueba, los laboratorios de prueba y el cumplimiento de prueba para apoyar un programa de etiquetado o establecimiento de normas de eficiencia energética.

4.1.1 Definición de un Procedimiento de Prueba de Consumo de Energía

Un procedimiento de prueba de consumo de energía es un método convenido para medir el rendimiento de energía de un aparato electrodoméstico. Los resultados de un procedimiento de prueba de consumo de energía se pueden expresar como rendimiento, eficiencia (para productos de iluminación), uso de energía anual o consumo de energía para un ciclo especificado, dependiendo del aparato electrodoméstico que va a examinarse. En el ámbito mundial, existen procedimientos de prueba de consumo de energía para todos los aparatos electrodomésticos grandes que consumen energía.

Por lo general, el procedimiento de prueba y la norma obligatoria para un aparato electrodoméstico están agrupados pero son muy diferentes. Una norma obligatoria establece un nivel de eficiencia energética mínima mientras que el procedimiento de prueba describe el método que se usa para medir el consumo de energía del producto. Una norma obligatoria típicamente hace referencia a los procedimientos de prueba adecuados.

4.1.2 Importancia de los Procedimientos de Prueba

El propósito primario de un procedimiento de prueba de consumo de energía es clasificar productos similares por su rendimiento de energía. El mismo procedimiento se usa también para evaluar las tecnologías nuevas y para pronosticar su rendimiento de energía. Cuando la eficiencia es la inquietud principal, a menudo hay que realizar más mediciones de rendimiento de energía que tan sólo medición de uso de energía. Es importante tener en cuenta esta diferencia, debido a que la especificación del rendimiento constituye una de las principales diferencias filosóficas en los diversos enfoques para etiquetas y normas alrededor del mundo.

El procedimiento de prueba (en ocasiones denominado como “método de prueba”) es el cimiento para las normas de eficiencia energética, las etiquetas de consumo de energía y otros programas relacionados (Meier y Hill 1997). Éste proporciona a fabricantes, autoridades reguladoras y consumidores una forma para comparar de manera consistente el uso de energía y el ahorro entre diferentes modelos de aparatos electrodomésticos. Un procedimiento de prueba bien diseñado satisface las necesidades de sus usuarios económicamente y con un nivel aceptable de precisión y correspondencia de las condiciones reales. En contraste, un procedimiento de prueba de consumo de energía diseñado en forma eficiente puede debilitar la efectividad de todo lo que contiene. La adopción de procedimientos de prueba establecidos, especialmente aquellos de organizaciones de prueba internacionalmente reconocidas, hace fácil la comparación de eficiencia de diferentes modelos.

4.1.3 Elementos de un Buen Procedimiento de Prueba

En todas las clases, un procedimiento de prueba de consumo de energía ideal debe:

- reflejar las condiciones reales de uso;
- producir resultados exactos repetibles;
- reflejar el rendimiento relativo de diferentes opciones de diseño para un aparato electrodoméstico determinado;

- cubrir un margen amplio de modelos dentro de una categoría;
- producir resultados que puedan compararse fácilmente con los resultados de otros procedimientos de prueba; y
- ser económico.

Por desgracia, estas metas normalmente entran en conflicto entre sí. Es probable que una prueba que intenta duplicar con precisión el uso real sea costosa y difícil de repetir. Por ejemplo, la mayoría de los procedimientos de prueba de consumo de energía para acondicionadores de aire de habitaciones, miden la eficiencia mientras una unidad está operando en estado permanente a una temperatura exterior especificada. Ésta es una modalidad relativamente fácil de medir después de que se ha creado la cámara de prueba; los rendimientos se pueden medir con rapidez y confiabilidad. Sin embargo, en la práctica, los acondicionadores de aire operan en su mayoría de media carga a una temperatura exterior superior, donde la eficiencia típicamente será menor. El rendimiento a carga reducida es mucho más complicado de medir, es más difícil de duplicar los resultados con confiabilidad. De este modo, la mayoría de los procedimientos de prueba de consumo de energía miden la eficiencia energética a una temperatura del aire ambiental singularmente especificada. Realizar las pruebas en diferentes temperaturas ambientales requiere nuevas pruebas costosas y todavía sin captar todas las diferencias en las condiciones ambientales. Hacer las pruebas de temperaturas ambiente, específicas del país, dificulta la comparación del rendimiento del producto a través de las fronteras.

Como resultado, un procedimiento de prueba de consumo de energía es un compromiso; no logra por completo cualesquiera de los criterios para una prueba ideal, pero satisface lo suficiente de ellos para que no haya quejas excesivas. Por lo menos, una clasificación de diferentes modelos por sus rendimientos de energía examinados, debe corresponder de manera razonablemente aproximada a una clasificación por el rendimiento de energía de campo de los modelos. Esta correspondencia ha sido verificada solamente en algunos casos (Meier 1995).

El consumo de energía examinado refleja el rendimiento de un aparato electrodoméstico solamente cuando éste sale de la fábrica. El consumo de energía examinado por lo tanto no puede explicar lo que pueda ocurrir durante el transporte, la instalación o la operación. Los acondicionadores de aire centrales, por ejemplo, requieren acoplamiento y conexión de componentes internos y externos. Los componentes mal acoplados pueden reducir de manera grave la eficiencia. Los aparatos electrodomésticos menos durables pueden experimentar degradación más rápida en el rendimiento. Se deben observar políticas tales como la capacitación para los instaladores para cubrir estas situaciones.

4.2

Paso P-1: Establecer un Procedimiento de Prueba

El primer paso para desarrollar una norma o etiqueta de eficiencia energética, es establecer los procedimientos de prueba de consumo de energía para los productos que deben tener etiquetas o deben estar cubiertos por normas. Este paso puede y debe empezar incluso antes de que se haya aprobado la legislación normativa. Requerirá una inversión significativa en análisis técnico, incluyendo la participación en juntas y viajes al extranjero para observar instalaciones de prueba y comités de normas internacionales en acción. En la mayoría de los casos, los procedimientos de prueba ya existen aunque su establecimiento no ha sido formalmente reconocido. Los fabricantes con frecuencia examinan sus unidades para determinar el control de calidad y la comparación con la competencia. La elección fundamental para un gobierno que está formulando un programa de etiquetado o normas de eficiencia energética, es desarrollar y lograr consenso en un procedimiento doméstico único o adoptar un procedimiento internacional establecido. Al considerar esta opción, los gobiernos desearán revisar los procedimientos de prueba

internacionales, decidir cuáles procedimientos de prueba existentes deben modificar/usar para medir la eficiencia energética en los productos o qué nuevos productos desarrollar, evaluar la capacidad para laboratorios domésticos y extranjeros para probar el rendimiento de energía de los productos prioritarios y decidir si se amplían los laboratorios de prueba existentes, se construyen nuevos, si se confía en los de los países vecinos o en laboratorios del sector privado.

4.2.1 Instituciones Importantes Responsables de la Formulación de Procedimientos de Prueba

Los procedimientos de prueba se crean típicamente por asociaciones de fabricantes, dependencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales (ONGs) y sociedades de profesionales. Una lista parcial de las instituciones principales responsables de los procedimientos de prueba de consumo de energía que cubren aparatos electrodomésticos se presenta en la Tabla 4-1. Las dos entidades internacionales responsables de los procedimientos de prueba de consumo de energía de aparatos electrodomésticos son la Organización Internacional de Normalización (ISO) y su organización hermana, la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC). ISO principalmente se concentra en el rendimiento

Tabla 4-1

Instituciones Clave que Participan en la Creación de Procedimientos de Prueba de Energía para Aparatos Electrodomésticos

Una variedad de instituciones alrededor del mundo está comprometidas para crear y armonizar los procedimientos de prueba de eficiencia de energía

Institución	Acronimo	Página de Inicio
Organización Internacional de Normalización	ISO	www.iso.ch
Comité Electrotécnico Internacional	IEC	www.iec.ch
Comité Europeo para Normalización Electrotécnica	CENELEC	www.cenelec.be
Comité Europeo para Normalización	CEN	www.cenorm.be
Comité de Normas Industriales de Japón	JIS	www.jisc.org
Instituto Americano de Normas Nacionales	ANSI	www.ansi.org
Instituto para Aires Acondicionados y Refrigeración	ARI	www.ari.org
Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado	ASHRAE	www.ashrae.org
Departamento de Energía de los Estados Unidos	U.S. DOE	www.eren.doe.gov/buildings/codes_standards www.access.gpo.gov/nara/cfr/index.html
Red de Servicios de Normas Mundiales	WSSN	www.wssn.net

mecánico e IEC principalmente se enfoca al rendimiento eléctrico. Éstas dependen de una red internacional de organizaciones de normas regionales y nacionales. En Europa, el Comité Europeo para Normalización (CEN) y su organización hermana el Comité Europeo para Normalización Electrotécnica (CENELEC) son los equivalentes regionales de ISO e IEC, respectivamente. Éstas han asumido la responsabilidad de los procedimientos de prueba en el ámbito de la Unión Europea. En Japón, la Asociación de Normas Industriales de Japón (JIS) es responsable de todos los procedimientos de prueba de aparatos electrodomésticos. En los Estados Unidos, la responsabilidad se divide entre varias organizaciones.

4.2.2 Procedimientos de Prueba Existentes

Todos los aparatos electrodomésticos mayores tienen por lo menos un procedimiento de prueba de consumo de energía establecido y la mayoría del resto de aparatos electrodomésticos tienen varios. Los refrigeradores en sí tienen por lo menos cinco procedimientos de prueba internacionales o nacionales (aunque este número está lentamente declinando como resultado de la armonización). El enfoque general de cada aparato electrodoméstico se describe en la **Tabla 4-2**.

La **Tabla 4-3** es una lista parcial de los procedimientos de prueba que tienen importancia o reconocimiento internacional para aparatos electrodomésticos mayores. El mismo procedimiento de prueba a menudo tiene diferentes nombres debido a que por lo general es adoptado por varias organizaciones diferentes de normas. Por ejemplo, un método de prueba de IEC puede hacer referencia a un método de prueba de CENELEC. Además, muchos procedimientos de prueba mencionan otros procedimientos de prueba para ciertos detalles del proceso. Así, con frecuencia es necesario obtener varios documentos para entender el alcance total de una prueba. La cita exacta a menudo cambia cuando un procedimiento de prueba es actualizado o armonizado, así que es importante antes de proceder, determinar primero el documento más reciente. Una descripción detallada y global de los procedimientos de prueba actuales, para determinar el consumo de energía para aparatos electrodomésticos en la región de Asia-Pacífico, está disponible en un reporte reciente de la Cooperación Económica de Asia-Pacífico (APEC) (Estrategias Eficientes de Energía de 1999).

Los procedimientos de prueba de energía para aparatos electrodomésticos de consumidor, tales como televisiones, VCRs y equipo de sonido, han sido desarrollados apenas recientemente. Éstos se resumen en la **Tabla 4-4**. Una porción grande de la electricidad total consumida por estos aparatos electrodomésticos, se usa en la modalidad de reserva en lugar de consumo, en la modalidad de “encendido” (“on”).

En los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón puede disponerse de información para el consumidor relacionada con los promedios de prueba recientemente formulados para aparatos electrodomésticos.

4.2.3 La Dificultad para Modificar Procedimientos de Pruebas Existentes

Los pasos para modificar un procedimiento de prueba de consumo de energía son típicamente difíciles y consumen tiempo. La mayoría de las organizaciones de normas son inherentemente conservadoras, de manera que debe haber mucha presión antes de que se considere y apruebe una modificación. De ese modo, las organizaciones que formulan normas son típicamente lentas para modificar los procedimientos de prueba en respuesta a las nuevas tecnologías en aparatos electrodomésticos. Los fabricantes (que juegan un papel importante para establecer procedimientos de prueba internacionales) también desean defender cualquier avance técnico que una prueba actual les pueda permitir. Cuando los programas de establecimiento de normas y etiquetado se unen a procedimientos de prueba, se

Tabla 4-2

Planteamiento General para Examinar el Rendimiento Energético en los Electrodomésticos Mayores

Cada producto requiere de su propia instalación de prueba y un enfoque general para las pruebas

Electrodoméstico	Procedimiento de Prueba de Consumo de Energía
Uso de Energía Anual	
Refrigerador doméstico	El refrigerador se coloca en la cámara ambiental con las puertas cerradas. La temperatura ambiente es ligeramente superior a la temperatura de la habitación para considerar las veces que se abren las puertas y la carga de alimentos (IEC y E.U.). En Japón, las puertas se abren en intervalos especificados.
Calentador Doméstico de Agua	Se miden las pérdidas de almacenamiento bajo condiciones especificadas. En ocasiones a esto se suma la energía requerida para dar servicio de agua caliente especificado (E.U.)
Eficiencia o Energía	
Acondicionador de Aire	El acondicionador de aire se coloca en el cuarto calorimétrico. La tasa de remoción de calor se mide bajo condiciones de estado permanente y solamente a un nivel de humedad.
Acondicionador de Aire Central	La tasa de remoción de calor se mide usando un enfoque de entalpía de aire combinado en una o más condiciones de carga.
Bomba de Calentamiento	La tasa de remoción de calor se mide usando un enfoque de entalpía de aire combinado en una o más condiciones de carga.
Motor	El motor se coloca en el dinamómetro de prueba y se opera a temperatura normal y carga total (E.U.). Alternativamente, se mide la potencia de alimentación y las pérdidas, y asume que la diferencia es la salida (Japón e IEC).
Horno y calentador	El horno o el calentador se opera bajo condiciones de estado permanente. La salida de calor se determina indirectamente midiendo la temperatura y las concentraciones de los productos de combustión. A veces se suma la energía del ventilador y la bomba a la energía de alimentación.
Luz	La salida de luz se mide en una esfera integrante. La entrada de luz se mide de forma diferente para cada componente, dependiendo del tipo de luz, balastro y otras funciones. La combinación produce una eficiencia.
Uso de la Energía x Ciclo	
Lavavajillas	El consumo de energía se mide para un ciclo de lavado normal. También se puede incluir el rendimiento de limpieza de la vajilla (IEC)
Lavadora	El consumo de energía se mide para un ciclo de lavado normal. También se puede incluir el rendimiento de limpieza de la ropa (IEC).

Tabla 4-3

Procedimientos de Pruebas de Consumo de Energía para Electrodomésticos Comunes

Cada producto requiere de sus propios procedimientos de prueba

Electrodoméstico	Internacional	Japón	Estados Unidos
Refrigerador Congelador	ISO 5155 (congeladores) ISO 7371 (refrigeradores sin congeladores) ISO 8187 (refrigerador-congelador) e ISO 8561	JIS C 9607	Código de Reglamentos Federales (10 CFR Parte 430 Inciso B Apéndices A1 y B1)
Acondicionador de Aire	ISO 5151-94(E)	JIS C9612-94	Código de Reglamentos Federales (10 CFR Parte 430 Inciso B Apéndice F)
Acondicionador de Aire Central	ISO 13253	JIS B 8616-93	Código de Reglamentos Federales (10 CFR Parte 430 Inciso B Apéndice M)
Bomba de Calor	Tratado como un acondicionador de aire	Tratado como un acondicionador de aire	Tratado como un acondicionador de aire
Motor	IEC60034-2A	JIS C4210	Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Eléctricos, NEMA MG 1-1987 (Equivalente al Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, IEEE,112)
Horno/Calentador	Depende del combustible utilizado	Depende del combustible utilizado	Código de Reglamentos Federales (10 CFR Parte 430 Inciso B Apéndice N) Código de Regulaciones de Calderas Federal (10 CFR Parte 430 Inciso B Apéndice N)
Controlador de Agua	IEC60379	JIS C9606-93	Código de Reglamentos Federales (10 CFR Parte 430 Inciso B Apéndice E)
Lámpara	No existe un procedimiento de prueba de energía explícito.	No existe un procedimiento de prueba de energía explícito.	NEMA LE-5
Lavavajillas	IEC60436-81	JIS C9606-93	Código de Reglamentos Federales (10 CFR Parte 430 Inciso B Apéndice C)
Lavadora de Ropa	IEC60456-98		Código de Reglamentos Federales (10 CFR Parte 430 Inciso B Apéndice J)

Tabla 4-4

Procedimientos de Prueba de Energía para Equipo Electrónico Doméstico

En los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón puede disponerse de información para el consumidor relacionada con los promedios de prueba recientemente formulados para aparatos electrodomésticos

Electrodoméstico	Europa	Japón	Estados Unidos
Televisión, Video-grabadora, Equipo de Audio, Energía Disponible	www.gealabel.org	www.eccj.or.jp/index_e.html	www.epa.gov/energystar

hace aún más difícil la implementación de las modificaciones. Sin embargo, en casos donde existe un consenso que necesita cambio rápido, ese cambio es posible. Por ejemplo, el gobierno japonés fue capaz de modificar significativamente los procedimientos de prueba para refrigeradores en aproximadamente un año, de manera que estos procedimientos estuvieran vigentes a tiempo para una nueva norma japonesa eficiente. Este cambio, inusualmente rápido, se llevó a cabo solamente debido a la íntima colaboración entre el gobierno japonés, los fabricantes y la asociación de normas.

4.2.4 La Dificultad de Trasladar Resultados de una Prueba a Otra

Las pruebas de consumo de energía para etiquetas o normas, son costosas. La prueba de eficiencia para un calentador de agua, que usa como combustible gas, cuesta aproximadamente \$1,000 dólares americanos la unidad. Un laboratorio de prueba internacionalmente reconocido cobra aproximadamente \$2,000 dólares americanos por realizar el procedimiento de prueba DOE de Estados Unidos, con base a un solo refrigerador y \$6,000 dólares americanos por una unidad central de aire acondicionado. Las pruebas de laboratorio y el trabajo administrativo necesarios para crear una etiqueta de consumo de energía de la Unión Europea para una máquina lavadora de ropa cuesta aproximadamente \$3,800 dólares americanos (Sommer 1996). Debido a los costos de prueba, es atractivo comparar los resultados de una prueba con aquéllos de otra. Sin embargo, esto por lo general debe evitarse debido a que los procedimientos de pruebas a menudo difieren en aspectos importantes, lo que conduce a valores de energía muy diferentes. Por ejemplo, las pruebas de rendimiento de los hornos y los calentadores de agua en los Estados Unidos se fundamentan en el “poder calorífico inferior” de los combustibles, es decir, excluyendo el calor latente de la condensación de los gases de combustión. Las pruebas en los Estados Unidos típicamente usan el “poder calorífico superior”. Esta sola diferencia ocasionará por lo menos una diferencia del 5% en el rendimiento reportado. Se han intentado, con muy poco éxito, fórmulas de conversión de valores de una prueba a otra (Meier 1987; Bansal y Krüger 1995). Los motores pueden ser una excepción. Se ha preparado un algoritmo para transferir los resultados de pruebas de motor de un protocolo a otro, dentro de los márgenes especificados de error (Almeida 2000).

Las pruebas por lo general difieren en la filosofía implícita así como en el método. Las pruebas Europeas para máquinas lavadoras de ropa, buscan medir la energía requerida para lograr un nivel estándar de rendimiento de limpieza. Los procedimientos de prueba en los Estados Unidos de Norteamérica miden simplemente el consumo de energía para un ciclo estándar y permiten que el fabricante determine el nivel de rendimiento en la limpieza. Las pruebas de rendimiento, como las que se realizan en Europa, generalmente son más complicadas y costosas. Estas diferencias conducen a procedimientos de prueba significativamente diferentes.

4.2.5 Selección de un Procedimiento de Prueba

Crear un procedimiento de prueba de consumo de energía requiere inversiones en una estructuración física, incluyendo instalaciones de prueba y técnicos capacitados, así como las inversiones institucionales resultantes en el aparato administrativo y de representación en las juntas técnicas. Una variedad de personas e instituciones internacionales en el funcionamiento de una empresa tales como fabricantes, organizaciones mercantiles y dependencias gubernamentales, participan apoyando estas inversiones. La infraestructura será diferente para cada aparato electrodoméstico dependiendo del nivel de sofisticación y avance de la industria, la extensión de las importaciones y la elección del procedimiento de prueba. Los países pequeños o pobres pueden ser incapaces de soportar estos costos y por lo tanto se ven obligados a aceptar los procedimientos de prueba internacionalmente sancionados de la ISO y la IEC. Los países con deudas económicas fuertes con Japón, la Unión Europea o los Estados Unidos, pueden encontrar que es conveniente armonizar con su socio comercial más fuerte. Si los Estados Unidos es el socio más fuerte, puede ser más sencillo armonizar con los procedimientos de prueba de la Asociación de Normas Canadienses (CSA) debido a que las pruebas de la CSA, aunque son casi idénticas a las pruebas de Estados Unidos,

están especificadas en unidades del Sistema Internacional (SI, Sistema Internacional). La armonización tiene la ventaja de que un país puede recurrir a una prueba existente y a una red internacional de instalaciones de prueba para reducir las barreras contra la importación y exportación de aparatos electrodomésticos. Los fabricantes locales que planean comercio exterior eventual o las firmas multinacionales que buscan armonizar las instalaciones de producción darán apoyo a este planteamiento.

En contraste, un país puede tener la carga de un procedimiento de prueba que es innecesariamente complejo o sencillamente inapropiado para las condiciones locales. Japón recientemente decidió que la prueba ISO para refrigeradores no era apropiada debido a que la prueba ignora el impacto de la humedad y las veces en que se abre la puerta; Japón sustituyó la prueba ISO con su propio procedimiento. También deben considerarse los costos particulares impuestos por ciertas pruebas. Por ejemplo, algunas pruebas de lavadoras de ropa y lavavajillas requieren un detergente normalizado. Los materiales de prueba especiales pueden obtenerse típicamente solamente de uno o dos proveedores a un precio inflado. Por ejemplo, la prueba para refrigeradores ISO requiere el uso de masa térmica con propiedades específicas (para simular alimentos), que puede obtenerse solamente de un proveedor en Alemania.

La modificación de los protocolos de pruebas internacionales reconocidos deben plantearse con cuidado. Además de la eliminación del potencial para armonizar protocolos de prueba con otras regiones, las alteraciones introducen la necesidad de estadísticamente validar la repetibilidad y la precisión de las pruebas. Estos cambios aumentan el costo de desarrollo del protocolo de prueba.

Deben considerarse los criterios comentados en la Sección 4.1.3 para hacer la decisión de desarrollar un procedimiento único de prueba para electrodomésticos, adoptar un procedimiento internacionalmente establecido o adoptar una versión simplificada de un procedimiento de prueba internacional. Deben haber fuertes motivos para no seleccionar un procedimiento de prueba internacional debido a que un procedimiento para electrodomésticos tomará más tiempo desarrollar y mantener que un procedimiento de prueba internacional. Los países pequeños, o aquellos con una base local de manufactura de electrodomésticos muy pequeña, deben tener motivos extraordinarios para no adoptar una norma internacionalmente reconocida antes de proceder a desarrollar la propia. Los países con una industria grande de fabricación de electrodomésticos tienen más flexibilidad con relación a los procedimientos de prueba locales. Un ejemplo es el caso de Japón y las máquinas lavadoras de ropa. El procedimiento de prueba ISO está contundentemente orientado hacia el lavado con agua caliente. Las prácticas de lavado de ropa en Japón dependen casi exclusivamente de temperaturas ambiente de agua (gracias a la presencia de agua blanda en todo Japón). Debido a que la eficiencia del uso de agua caliente no es importante en Japón, las pruebas de Japón enfatizan el rendimiento del motor sobre el uso de agua caliente. Es posible armonizar los procedimientos de prueba de algunos electrodomésticos con los procedimientos internacionales mientras se establecen procedimientos locales para otros. Conforme cambian las condiciones en el país, también puede cambiar la mezcla de procedimientos de prueba locales e internacionales.

Elegir un procedimiento de prueba para un producto que está siendo regulado puede ser especialmente difícil si se usan varias pruebas diferentes por parte de los fabricantes de un país (tal vez debido a que los fabricantes son subsidiarias locales de compañías de diferentes países que usan diferentes procedimientos), típicamente, una asociación comercial de fabricantes y la asociación doméstica de normas (la contraparte local de ISO) trabajan juntas para establecer un procedimiento de prueba, pero el gobierno también puede reunir su propio grupo de asesores y decidir él mismo un procedimiento de prueba. Sin embargo, en la carrera larga, se requerirá alguna clase de grupo técnico de revisión para mejorar y/o legalizar la experiencia gubernamental nacional.

El proceso por lo general será más rápido si sencillamente se adopta un procedimiento de prueba internacional a diferencia de que sólo se establezca un procedimiento nacional único. La velocidad de la adopción también dependerá de la medida en que el gobierno decida hacer participar a los fabricantes locales; mientras sea más grande la participación, el proceso será más lento pero más efectivo. La velocidad también dependerá del enfoque del gobierno para la certificación y el cumplimiento (comentados en el Capítulo 7). Si se crea un procedimiento de prueba completamente nuevo, entonces debe anunciarse públicamente y probarse en el campo, y debe capacitarse al personal que lo llevará a cabo. Este proceso puede fácilmente tardar más de un año. La capacitación del personal es particularmente importante ya que la mayoría de las pruebas serán conducidas por los fabricantes en sus propias instalaciones.

4.2.6 Anuncio del Procedimiento de Prueba

El procedimiento de prueba final para etiquetas y normas de eficiencia, necesita ser decidido y anunciado con mucha anticipación a la fecha de inicio. Los fabricantes necesitan tiempo para determinar qué modelos están en cumplimiento y después de equipar con máquinas nuevas según sea necesario. Además, los fabricantes necesitan tiempo para equipar y certificar sus propias instalaciones de prueba.

4.2.7 Normalización de Valores de Energía para Volumen, Capacidad y Rendimiento

La mayoría de las mediciones energéticas se normalizan por volumen o capacidad o se clasifican por medio de alguna otra función. Estos números típicamente se vuelven los “denominadores” usados en el establecimiento de los resultados de las pruebas de rendimiento de energía. Usualmente, las reglas de prueba separadas definen la forma en que el volumen, la capacidad, la iluminación, el rendimiento u otras características deben medirse de manera uniforme. Los detalles de estas pruebas son tan importantes como los procedimientos de prueba mismos. Por ejemplo, si los fabricantes afirman con demasiada insistencia rutinaria la capacidad de un electrodoméstico, también exagerarán su rendimiento aparente. Por lo tanto, junto con el establecimiento del procedimiento de prueba, es benéfico establecer un procedimiento para medir la capacidad.

4.2.8 Conciliación de Valores de Prueba y Consumo de Energía Declarado

Existe una variación natural en la eficiencia energética de los aparatos electrodomésticos conforme salen bien de la línea de ensamble. Por ejemplo, dos aires acondicionados que salen de la línea de ensamble con una semana de diferencia, pueden diferir en el rendimiento hasta 5%, dependiendo del grado de control de calidad en la instalación de fábrica.

Esta variación surge de diferencias mínimas en los componentes, materiales y ensamble. Por lo tanto, debe existir un procedimiento que convierta las mediciones del consumo de energía de electrodomésticos individuales en un valor que represente todo el tiraje de producción (el consumo de energía “declarado”). La elección del procedimiento es importante debido a que tiene un impacto mayor sobre el costo de prueba (es decir, el número de unidades que necesitan ser examinadas), la habilidad de los fabricantes para proporcionar valores declarados engañosos (aunque técnicamente legales) y la facilidad para hacer cumplir las normas energéticas.

La mayoría de las pruebas incluyen un procedimiento para establecer un consumo de energía declarado para un aparato electrodoméstico. Esto típicamente abarca la selección al azar de dos o más electrodomésticos después de que salieron de la línea de ensamble. El valor declarado normalmente es la media de las mediciones de estas dos unidades. Sin embargo, si sus valores de prueba difieren por más de cierta cantidad (determinada por una fórmula estadística), entonces las unidades adicionales deben examinarse. A continuación se encuentra el procedimiento ISO actual para refrigeradores (ISO 1999):

Si el consumo de energía es establecido por el fabricante, el valor medido en la prueba de consumo de energía no será mayor en más de 15% que el consumo de energía declarado.

Si el resultado de la prueba realizada en el primer electrodoméstico es superior al valor declarado más de 15%, la prueba se llevará a cabo en otros tres aparatos electrodomésticos.

Si se requieren las tres pruebas adicionales, la media aritmética de los valores de consumo de energía de estos tres aparatos electrodomésticos será igual a o menor que el valor declarado más 10%.

En la práctica, algunos fabricantes miden el rendimiento de energía de una unidad y después declaran el consumo de energía como 15% menos que el valor medido. Esto produce un consumo de energía declarado que, aunque claramente evita la intención del procedimiento, queda legitimado. Por esta razón, Estados Unidos ha reducido la tolerancia a 5% para muchos productos.

4.2.9 Situaciones Emergentes en Pruebas de Energía

Asumiendo que conforme los países nuevos desarrollen programas de normas y/o etiquetado, por lo menos unos cuantos de ellos adoptarán procedimientos de prueba internacionales, es importante reconocer algunas de las situaciones emergentes que afectarán todos los procedimientos de prueba de consumo de energía, especialmente, aquellas situaciones relacionadas con las normas obligatorias y las etiquetas de energía.

Cada vez más, los aparatos electrodomésticos están controlados por microprocesadores vinculados a una serie de sensores y controles. El control por microprocesadores ofrece muchas oportunidades para el ahorro de energía, tal como el accionamiento a velocidad variable en los acondicionadores de aire, la habilidad para ajustar un ciclo de lavado con base a la percepción de la medida de mejora de agua en las lavadoras de ropa, o la capacidad para variar las condiciones de combustión en un calentador con base en la demanda. Con frecuencia, con los controles de microprocesadores es fácil lograr ahorros por más de 30% y los procedimientos de prueba deben cambiarse para acreditar estos ahorros.

Sin embargo, también se puede usar la misma tecnología para evitar o anular un procedimiento de prueba. En algunos productos, el microprocesador ha sido diseñado para percibir cuando el aparato electrodoméstico está siendo probado y, en respuesta, cambiar a una modalidad especial de poca energía (Meier 1998). Varios fabricantes estadounidenses de automóviles y motores diesel fueron atrapados usando esta estrategia y se les multó por casi \$1,000 millones de dólares americanos. Eventualmente, todos los procedimientos de prueba de consumo de energía de aparatos electrodomésticos necesitarán ser revisados, para que reflejen el aumento de uso de los controles con microprocesadores, debido a que las pruebas necesitarán evaluar tanto los componentes mecánicos (el “hardware”) como la programación (el “software”) instalados para operar el dispositivo. En la actualidad, ninguna organización de establecimiento de normas se está preparando para esta transformación. Durante la siguiente década, es posible que cada procedimiento de prueba actual ingrese a un período de transición, conforme se enfrenta este problema.

Además, la separación de los procedimientos de prueba de consumo de energía y los reglamentos obligatorios, se está volviendo cada vez menos clara. Un ejemplo de esta situación surge en las tolerancias de prueba y las etiquetas de energía. Los esquemas Europeos de etiquetado de rendimiento de energía A-G establecen categorías separadas de tolerancias que son inferiores al 10% del uso total de energía. Debido a que el procedimiento de prueba ISO para refrigeradores establece una tolerancia del 15% en mediciones, los fabricantes han explotado el límite de tolerancia y exigieron que un refrigerador “C” sea un refrigerador A. La existencia del sistema Europeo de etiquetado está haciendo presión en ISO e IEC para que exijan tolerancias más reducidas (ver Recuadro de Texto 7-2).

El ejemplo anterior origina una pregunta inquietante: ¿Puede haber procedimientos verdaderos de prueba de consumo de energía internacionalmente armonizados cuando existen etiquetas o normas locales?. Si la experiencia en los Estados Unidos, el país con la historia más larga de etiquetas y normas, es indicativo alguno; entonces la respuesta probablemente es no para la mayoría de los productos. Los procedimientos de prueba originales desarrollados por las asociaciones mercantiles y las sociedades de profesionales de Estados Unidos, no pudieron ser cambiadas lo suficientemente rápido para acomodarse a las nuevas tecnologías. El DOE de Estados Unidos fue obligado a emitir muchas pruebas alternativas, renuncias y valores predeterminados para acomodarse a dichas innovaciones tecnológicas. Con el tiempo, este conjunto de renuncias, pruebas alternativas y valores predeterminados se generalizaron lo suficiente para ganarse la denominación de la “prueba DOE”. Parece que una situación similar se está desarrollando en la Unión Europea aún cuando las etiquetas y normas obligatorias tan sólo tienen unos cuantos años de haber aparecido.

Tabla 4-5

Algunas Empresas que Pueden Llevar a Cabo las Pruebas de Energía Reconocidas Internacionalmente Junto con la Certificación de Resultados Adjuntos

Muchas firmas alrededor del mundo están disponibles para realizar pruebas de energía internacionalmente reconocidas y certificar los resultados

Nombre	País	URL
Intertek Testing Service	EU	www.itsglobal.com
Underwriters Laboratories, Inc.	EU	www.ul.com
CSA	Canadá	www.csa.ca/english/product_services/ps_cert_energy.html
Korea Testing Laboratory	Corea	www.ktl.re.kr
Le Laboratoire Central des Industries Electriques (LCIE)	Francia	www.lcie.fr
Laboratoire National d'Essais (LNE)	Francia	www.lne.fr

Paso P-2: Crear Facilidades para las Pruebas y Comprobar la Conformidad

Las instalaciones de prueba son necesarias para realizar las pruebas de energía. Casi cada aparato electrodoméstico requiere una estructura única para una prueba de consumo de energía. Por ejemplo, un refrigerador requiere una cámara ambiental y un aire acondicionado requiere una cámara con calorímetro. En la **Tabla 4-5** se presenta una lista de algunas firmas capaces de realizar pruebas de consumo de energía internacionalmente reconocidas junto con una certificación correspondiente. Los sitios WEB señalados en la tabla, describen las clases de instalaciones y características especiales disponibles. La mayoría de las instalaciones modernas pueden examinar varias unidades al mismo tiempo y reunir todos los datos en un sistema registrador de datos. Un país puede decidir evitar el desarrollo de su propia instalación de prueba y usar estas clases de instalaciones para pruebas de cumplimiento ocasionales (tales como pruebas aleatorias) debido a que dichas instalaciones son costosas de construir y mantener. Una instalación de prueba para motores completamente operacional (es decir, completamente instalada), por ejemplo, cuesta hasta \$100,000 dólares americanos. Una instalación de prueba para acondicionadores de aire tipo habitación completamente instalada cuesta aproximadamente \$500,000 y requiere por lo menos dos miembros del personal para que opere eficientemente. Una instalación nueva completamente instalada capaz de hacer pruebas a todos los electrodomésticos grandes (incluyendo motores e iluminación) cuesta muchos millones de dólares y requiere por lo menos 15 miembros del personal de tiempo completo.

La mayoría de los grandes fabricantes de electrodomésticos internacionales mantienen sus propias instalaciones de prueba internas para asegurar que sus unidades cumplan con los reglamentos de energía. Ellos usan pruebas de consumo de energía no solamente para verificar el cumplimiento, sino también como un elemento de control de calidad, pruebas prototipo y revisión de modelos de la competencia. Por estas razones, las pruebas de electrodomésticos con mucha frecuencia se llevan a cabo en las instalaciones de estos fabricantes. Los fabricantes más pequeños pueden depender de instalaciones de prueba más imperfectas con resultados menos precisos y contratar a laboratorios de prueba privados independientes cuando se necesitan mediciones más precisas.

Un gobierno que opera un programa de establecimiento de normas o etiquetado también puede tener una instalación que realice pruebas de consumo de energía confiables e imparciales. Esta instalación independiente puede ser operada ya sea por el gobierno o por una firma privada. Algunos países, si hay, mantienen laboratorios gubernamentales para prueba de electrodomésticos a gran escala. Incluso los Estados Unidos carecen de una instalación de prueba de electrodomésticos completamente instalada operada por el gobierno. Otras instalaciones de prueba nacionales, tales como las de Francia, Australia y Canadá realizan pruebas privadas para sufragar el costo de mantenimiento de las instalaciones. En contraste, en las Filipinas, las cuotas de prueba vuelven a la tesorería federal en lugar de volverse a invertir en la instalación, así que es difícil mantener el rendimiento y las capacidades de la instalación (Egan 1997). Un curso de acción preferido es reinvertir las cuotas en la instalación para ayudar a garantizar su larga existencia y valor.

Si las pruebas de consumo de energía no se practican ampliamente en un país, puede ser necesaria una instalación de prueba gubernamental para estimular las mejoras en calidad de las instalaciones de prueba privadas. Un procedimiento es “la comparación de pruebas entre laboratorios” donde varias instalaciones examinan el mismo aparato electrodoméstico y comparan los resultados con aquéllos obtenidos en la instalación gubernamental. Este proceso identifica los procedimientos incorrectos o el equipo. Las mediciones de la comparación de pruebas entre laboratorios se han llevado a cabo ocasionalmente en Europa y los Estados Unidos y con frecuencia han revelado varia-

ciones sorprendentemente grandes en los resultados de medición. Filipinas también ha usado esta estrategia.

Las pruebas de consumo de energía, incluyendo la organización, toman tiempo considerable para su realización. Los acondicionadores de aire tipo habitación requieren de cuatro a seis horas. Los refrigeradores deben ser probados durante un mínimo de 24 horas, pero la mayoría de los protocolos requieren por lo menos dos pruebas para poner en las mismas categorías las temperaturas deseadas. Muchas pruebas, tales como las de los refrigeradores y los acondicionadores de aire, requieren tiempo para la instalación del aparato que se va a probar y para que el aparato electrodoméstico alcance las condiciones de estado permanente durante por lo menos una hora antes de que empiece la prueba. Estos requisitos restringen de manera severa la capacidad de una instalación de prueba para probar con rapidez muchas unidades.

Independientemente de quien realiza en realidad las pruebas de consumo de energía, el gobierno debe establecer un procedimiento para monitorear el cumplimiento con las etiquetas o las normas. El proceso debe especificar cómo deben seleccionarse los electrodomésticos en prueba del inventario de la fábrica o fuera del piso en las tiendas de electrodomésticos, el número de unidades que van a examinarse y quién paga por las pruebas. Este procedimiento puede ser agresivo, con un programa de prueba aleatoria, o puede activarse exclusivamente en respuesta a quejas de asociaciones de consumidores o de fabricantes. Al principio es aconsejable una política agresiva, de manera que los fabricantes tomen con seriedad un procedimiento de normas o etiquetado. Posteriormente, se puede sustituir una verificación de cumplimiento activada por quejas. En los Estados Unidos, el programa de normas parece haber operado con razonable honestidad casi sin monitoreo de cumplimiento por parte del gobierno. En Europa, los fabricantes empezaron a reportar con mayor honestidad los resultados únicamente después de que se inició un esquema de monitoreo de cumplimiento (consultar el Recuadro de Texto 7-2)

4.4

Paso P - 3: Crear un Aparato Administrativo para su Aplicación

Muchos de los aspectos administrativos para establecer y administrar etiquetas y normas de eficiencia energética de electrodomésticos, se comentan en cualquier parte de este manual. Sin embargo, a continuación se mencionan los detalles administrativos específicamente concernientes a los procedimientos de prueba.

4.4.1 Establecer Mecanismos Administrativos para Recolección de Datos, Certificación y Apelación

El gobierno debe preparar formas, organizar procedimientos para reportar resultados de pruebas y establecer una base de datos de unidades de queja. Estos mecanismos deben establecerse antes de que las etiquetas o normas se hagan obligatorias.

Primero, el gobierno debe seleccionar un procedimiento para certificar los resultados de las pruebas. Existen dos opciones: el gobierno examina las unidades y certifica el rendimiento de energía o el gobierno permite la autocertificación por parte de los fabricantes.

Un procedimiento de autocertificación generalmente es superior debido a que es más barato, más rápido y depende de las instalaciones de prueba existentes de los fabricantes. Durante períodos breves, mientras la industria

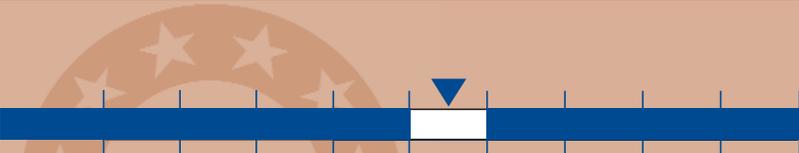
se encuentra iniciando sus actividades, puede tener sentido hacer que una instalación de prueba de precisión superior que administre las pruebas y cobre a los fabricantes por este servicio. Los fabricantes a menudo no están satisfechos con la certificación gubernamental debido a que ellos de preferencia mantendrían los resultados en secreto hasta que es necesario presentarlos. Durante la carrera larga, los fabricantes posiblemente intentarán sustituir la certificación gubernamental por la autocertificación. Un procedimiento de monitoreo de cumplimiento debe acompañar a cualquier autocertificación para asegurar que los fabricantes presenten resultados exactos al gobierno. Este procedimiento debe incluir un proceso que considere las quejas de un fabricante acerca de otro o de las asociaciones de consumidores. Las organizaciones de consumidores japonesas, por ejemplo, fueron útiles para hacer que se modificaran los procedimientos de prueba de consumo de energía en Japón y diversas organizaciones de consumidores Europeos han ejercido presión considerable sobre los fabricantes europeos para que reporten con honestidad el rendimiento de energía.

Ningún procedimiento de prueba puede cubrir 100% de los productos que deben ajustarse a un requerimiento de etiqueta o norma, debido a que aparecen nuevas tecnologías o funciones especiales con más rapidez de los que se pueden modificar las pruebas para acomodarlos. Es por lo tanto esencial que se desarrolle un mecanismo inteligente, flexible y rápido para administrar el cumplimiento. Debe estar disponible un proceso que señale el porcentaje pequeño de los productos que no pueden ser examinados con la prueba reconocida. Debe evitarse que un fabricante ofrezca un producto ineficiente, pero no debe evitarse que ofrezca un producto debido a que éste no puede ser examinado.

4.4.2 Establecer Procedimientos para Certificar Instalaciones de Prueba Independientes y de Fabricantes

El gobierno también debe crear un procedimiento que asegure que las instalaciones de prueba realizan correctamente las pruebas con equipo correctamente calibrado. Los procedimientos para certificación de cumplimiento, a menudo denominada acreditación, están bien documentados por las organizaciones internacionales de normas (Breitenberg 1997). Como se mencionó anteriormente, un aspecto importante en los países menos desarrollados será la capacitación del personal, incluyendo las pruebas regulares usando mediciones de la comparación de los laboratorios.

Es importante recordar que independientemente del aspecto de la prueba de energía que se señala -establecimiento de un procedimiento de prueba, creación de una instalación de prueba o creación del aparato administrativo para el cumplimiento- todos estos elementos deben cubrirse lo más pronto posible en el proceso de desarrollo de programas de etiquetado y establecimiento de normas. Un inicio anticipado asegura el tiempo para el análisis técnico correcto, la observación de instalación de pruebas internacionales y la revisión de procedimientos de pruebas internacionales existentes. Después de que se desarrolla una capacidad de prueba, el siguiente paso es diseñar e implementar un programa de etiquetado, para analizar y establecer las normas, o ambas, dependiendo del programa general. El desarrollo de un programa de etiquetado se describe en el Capítulo 5 y el establecimiento de normas, en el Capítulo 6.



5. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ETIQUETADO

Guía de Lineamientos para Diseñar las Etiquetas

- 1 Decidir con prontitud cuáles productos requieren de etiquetado y si el programa será obligatorio o voluntario.
- 2 Trabajar estrechamente con los participantes interesados. Lograr un apoyo importante por parte de los fabricantes y comercializadores durante el diseño del programa.
- 3 Desarrollar un programa para probar aparatos eléctricos, utilizando laboratorios de prueba acreditados ya sea internacionales, regionales o nacionales. Especificar las pruebas de rendimiento de energía y sin rendimiento de energía, así como reglas para establecer las categorías de las etiquetas y definir los rangos de tolerancia. Considere el uso de procedimientos de prueba internacionales y regionales.
- 4 Desarrollar un sistema para certificar las pruebas de etiquetado y registro para cada producto.
- 5 Llevar a cabo una encuesta a los consumidores antes de instrumentar un programa de etiquetado. Utilizar esta encuesta como base para diseñar una etiqueta eficaz.
- 6 Utilice un formato uniforme de etiquetas para todos los productos y así el consumidor reconocerá con facilidad la etiqueta, lo cual incrementará la eficiencia de la política.
- 7 Presupuestar los recursos para la promoción y mercadeo del programa actual, sus políticas de ejecución, la actualización de los procedimientos de prueba y nuevas tecnologías en el mercado.
- 8 Desarrollar un plan de evaluación al inicio del programa. Reunir tanto los datos de proceso como los datos de impacto. Utilice los resultados para mejorar el programa.

5.1

Los Puntos Básicos para el Etiquetado en el Consumo de Energía

Este capítulo señala una serie de temas que deben ser considerados cuando se diseñe un programa de etiquetado para el ahorro de energía en aparatos eléctricos, equipo o productos de iluminación. También describe los pasos a seguir al instrumentar dichos programas. Aunque no se mencionan los productos utilizados en edificios que no consumen directamente energía, por ejemplo: las ventanas, la mayor parte del material en este capítulo podría aplicarse al desarrollo de programas de etiquetado para este tipo de productos. Las etiquetas que especifican más allá del producto individual y describen el consumo de energía de edificios completos y sistemas industriales, rebasan el alcance de este manual.

5.1.1 ¿Por Qué el Etiquetado de Ahorro de Energía?

La meta de un programa de etiquetado de ahorro de energía debe ser para alentar a los consumidores a comprar el aparato que le proporcione el servicio que necesita, utilizando la cantidad mínima de energía.

Ayudar a los consumidores a utilizar menos energía es la meta más obvia de un programa de etiquetado de ahorro de energía. Sin embargo, es importante que el servicio proporcionado por el aparato que consume energía también sea un punto central del programa. El servicio de energía es el beneficio que un consumidor o usuario recibe como resultado final de un aparato o equipo -por ejemplo, comodidad, conservación de alimentos, ropa limpia y seca, cocción de alimentos o luz para trabajar. Todo en conjunto, el uso y el servicio definen el ahorro de energía de un producto- es decir, el rendimiento del servicio de energía por unidad en relación con el consumo de energía.

El ahorro de energía de un aparato es una ventaja invisible, sin una etiqueta confiable de ahorro de energía, el consumidor que busca un aparato no puede saber casi nada sobre el ahorro de energía del producto. Sin embargo, el consumo de energía determina el costo de operación de la mayoría de los aparatos, y por lo tanto de interés para el consumidor. Los consumidores algunas veces están enterados de algunos detalles básicos sobre un producto, como los kilowatts y actúan sobre esa información, por ejemplo, al comprar lámparas fluorescentes de 18 watts en lugar de focos incandescentes de 60 watts. Desde luego, los watts no son un sustituto de la información que proporciona un programa de etiquetado para ahorro de energía, información que de otra manera no estaría disponible a los consumidores.

El etiquetado de ahorro de energía para los aparatos electrodomésticos, equipo y productos de iluminación ayuda a mejorar el ahorro total de energía. La primera evaluación sobre el impacto del reciente plan de etiquetado en los Estados Unidos para aparatos de refrigeración, lavadoras y lámparas, por ejemplo, mostró un cambio medido hacia la compra de aparatos más ahorradores de energía. El promedio de ventas para aparatos de refrigeración que ahorran energía mejoró un 29% entre 1992 y finales de 1999. Se calcula que el 16% del impacto se debe a las normas mínimas de ahorro de energía y el 10% al impacto de las etiquetas. (Bertoldi 2000).

5.1.2 Cómo Afecta el Uso de Etiquetas de Ahorro de Energía a los Consumidores y Fabricantes

Una etiqueta de ahorro de energía funciona de tres maneras importantes. La etiqueta:

- le proporciona al consumidor datos en los que se apoya para hacer una elección bien informada (para seleccionar el producto más adecuado y eficaz que esté disponible),
- fomenta a los fabricantes a mejorar el rendimiento de energía de sus modelos, y
- fomenta a los distribuidores y comercializadores a tener productos eficientes en existencia y exhibición.

Por el lado del consumidor, las etiquetas de ahorro de energía promueven la compra de modelos eficientes. Las etiquetas de ahorro de energía proporcionan a los consumidores información que de otra manera no tendrían y les permite calcular los costos de operación y uso de energía en el proceso de tomar una decisión. Aún, las personas encargadas de hacer las íticas que se oponen a la reglamentación gubernamental, apoyan los programas de etiquetado para el ahorro de energía ya que dichos programas proporcionan un bien común, principalmente dan información a los consumidores y por lo tanto, los mercados funcionan más eficazmente.

Por el lado de la fabricación y distribución, las etiquetas pueden tener más impacto que del lado del consumidor.

Una vez que se ve que la etiqueta tiene un impacto real o potencial en el consumidor, los fabricantes tienden (aunque no siempre) a dar una respuesta al retirar del mercado sus peores productos y mejorar la eficiencia de sus modelos actuales. Los autores de este manual han observado, por ejemplo, que muchos productos nuevos producidos en E.E.U.U. están siendo diseñados para apenas cumplir con el mínimo de las categorías de mayor eficiencia. Los distribuidores y comerciantes también se inclinan a cambiar los productos en existencia y en exhibición, en respuesta al uso de etiquetas. Estos cambios dan como resultado un promedio mejor de eficiencia de todos los productos disponibles en el mercado, no sólo aquéllos que son requeridos por los consumidores conscientes del ahorro de energía. Los aspectos regulatorios para un programa de etiquetado de ahorro de energía son relativamente condescendientes, generalmente requieren que la información sea presentada en un formato uniforme y que los fabricantes aseguren dar datos precisos.

Las etiquetas de energía tienen un propósito adicional: pueden proporcionar información y ser un objetivo para que otros programas de ahorro de energía quieran igualarse o mejorar. Éstos incluyen programas de incentivos, especificaciones gubernamentales para obtención de eficiencia y códigos de energía para construcción. Los resultados de las etiquetas de ahorro de energía se mencionan en el Capítulo 9.

5.1.3 Los Elementos de un Programa de Etiquetado

Desde la perspectiva del consumidor, la etiqueta de ahorro de energía es el elemento más obvio y más importante de un programa de etiquetado de ahorro de energía. El diseño de la etiqueta es decisivo porque debe mostrar la información de una manera fácil de entender y ayudar al consumidor en la decisión de compra.

Sin embargo, la etiqueta de ahorro de energía que aparece en el producto es sólo la primera parte de una infraestructura más elaborada de elementos y actividades que forman la base de un programa de etiquetado de ahorro de energía. Aunque quizá los consumidores no estén conscientes de muchos de estos elementos, la infraestructura es esencial para el éxito del programa y debe ser planeada, instrumentada y reafirmada con cuidado para asegurar la eficacia del programa. Los elementos que se requieren para el desarrollo de un programa de etiquetado de ahorro de energía incluye:

- Decisiones iniciales del programa. Decidir cuáles productos deben ser etiquetados y si el programa será voluntario u obligatorio.
- Pruebas del producto. Establecer laboratorios de prueba; estar de acuerdo en los protocolos de prueba, informes y procedimientos de registro.
- Diseño de la etiqueta y el programa. Hacer encuestas a los consumidores, diseñar formatos de la etiqueta, lograr un acuerdo en los temas técnicos, cómo establecer categorías definidas y límites de tolerancia.
- Instrumentación. Comercializar y promover el programa, revisión y cumplimiento de su ejecución, actualizar los procedimientos de prueba, evaluar con regularidad para mejorar el diseño del programa.

Los pasos para desarrollar un programa de etiquetado se muestran en la **Figura 5-1** y se describen en las siguientes secciones.



5.2

Paso E-1: Seleccionar Productos y Decidir si el Programa Debe Ser Obligatorio

5.2.1 ¿Cuáles Productos Deben Ser Etiquetados?

Antes de que un programa de etiquetado pueda ser diseñado, las personas encargadas de hacer las políticas necesitan decidir cuáles productos deben ser incluidos en el programa.

Como regla general, el etiquetado de ahorro de energía funcionará mejor para productos que:

- utilizan una cantidad considerable de energía,
- están en la mayoría de los hogares (o donde se calcula que existirá un crecimiento rápido),
- hay una tecnología de ahorro de energía pero que no es utilizada en la mayoría de los productos del mercado,
- para quienes pagan la cuenta de la energía,
- son comprados por el dueño del establecimiento (por ejemplo, donde el dueño revisa los productos antes de comprarlos), y
- tienen (o fácilmente pudiera existir) una variación considerable en el ahorro de energía entre las diferentes unidades.

Si una o más de estas condiciones no son cumplidas, entonces la eficiencia del etiquetado de ahorro de energía sería menor. Para los productos que no cumplen estas condiciones, las personas encargadas de hacer las políticas deben buscar medidas alternativas del programa. Para algunos productos, las normas de ahorro de energía, en lugar del etiquetado, pueden ser la mejor alternativa. Esto es una realidad para productos como calentadores de agua y acondicionadores de aire tipo central que generalmente son comprados por un tercero (es decir, el comprador no paga la cuenta de luz). Para otros productos como los refrigeradores, las etiquetas y las normas de ahorro de energía son mejores alternativas.

Siempre existirá un factor del mercado que “se resista” a la etiqueta de ahorro de energía. Muchos consumidores no están interesados en el uso de la energía y van a ignorar el mensaje que proporcionan las etiquetas. De todas maneras, un programa de etiquetado de ahorro de energía puede lograr ahorros importantes en la energía aún cuando un gran número de consumidores ignoren la información en las etiquetas.

5.2.2 ¿Obligatorio o Voluntario?

Una vez que se elijan los productos para un programa de etiquetado, las personas encargadas de hacer las políticas deben decidir si el programa debe ser obligatorio o voluntario. Aunque varios países han puesto en práctica programas voluntarios de etiquetado, la experiencia nos dice que, generalmente, un programa obligatorio funciona mejor. La razón es que los fabricantes con un mal rendimiento de energía tienden a no informar el consumo de energía de sus productos en un programa voluntario. Si los productos con un rendimiento poco satisfactorio de energía no tienen etiquetas, algunos consumidores que hubieran evitado usar estos productos, si hubieran tenido toda la información, va a comprarlos. Finalmente, los programas de etiquetado van a funcionar mejor si todos los productos están etiquetados y si los consumidores pueden distinguir fácilmente entre los productos con un ahorro de energía excelente, bueno, satisfactorio o malo.

5.3

Paso E-2: Adaptar un Programa de Pruebas para las Etiquetas

Un programa de etiquetado no va a ser eficaz, a menos que exista un programa de prueba. Iniciar un programa de prueba requiere acceso a laboratorios de prueba reconocidos, ya sea gubernamentales o del sector privado. Los laboratorios de prueba deben ser acreditados y/o certificados para asegurar exactitud y confianza en los resultados de las pruebas. Los resultados de las pruebas iniciales de una muestra del producto pueden ser utilizados para:

- mostrar la eficacia del mercado;
- calcular los ahorros potenciales derivados de un programa de etiquetado;
- servir de base para desarrollar las categorías de las etiquetas;
- proporcionar los resultados de rendimiento de la energía utilizados para etiquetar cada producto.

5.3.1 Elaboración del Programa de Prueba

La elaboración del programa de prueba para cualquier producto debe incluir los siguientes puntos esenciales:

- Consumo de energía. Hacer una descripción de la prueba que se le debe hacer al producto para otorgarle un valor real del consumo de energía que se mostrará en la etiqueta. Por ejemplo, la prueba puede especificar el uso de energía por día, mes o por ciclo.
- Rendimiento. Hacer una descripción de otras mediciones o pruebas por separado que deben realizarse para establecer la capacidad del producto (por ejemplo, la capacidad de enfriamiento en kilovatios para los acondicionadores de aire, volumen interno de litros para refrigeradores) o la proporción de funcionamiento/rendimiento (por ejemplo, un indicador del lavado y secado para las lavavajillas).
- Tolerancia. Reglas específicas para registros reguladores para asegurar que los valores informados por las pruebas están dentro de márgenes de error aceptables y permiten una repetición de las mismas y resolver cualquier diferencia aparente en los resultados.

El diseño y el esquema de la etiqueta descritos en la Sección 5.4, afecta considerablemente las pruebas que se pueden ejecutar con eficiencia. Las pruebas deben verificar toda la información importante de la etiqueta. A la par con el programa de pruebas, las especificaciones deben de ser establecidas para la etiqueta de ahorro de energía (tamaño, color, tipo de letra, etc.), cómo se va a presentar en la etiqueta la información de consumo de energía

para un modelo específico (por ejemplo, cómo calcular e indicar la categoría o uso relativo de la energía) y cómo se va a colocar la etiqueta en los productos.

Los procedimientos de prueba son un punto clave para todos los programas que busquen medir y mejorar el ahorro de energía de los aparatos y equipos (Meier 1997, Meier 1998). Las instalaciones para hacer las pruebas, los procedimientos de prueba y los elementos básicos de un programa de prueba se especifican en el Capítulo 4.

Existe una amplia gama de propuestas para publicar las reglas mencionadas anteriormente. Algunas pruebas y reglas pueden ser publicadas como normas formales por una oficina de regulación de normas de un país o por una oficina internacional, como la Organización Internacional de Normas (ISO) o el Comité Electrotécnico Internacional (IEC). Simultáneamente, los legisladores en cualquier país pueden publicar todos los requisitos relacionados con la energía -desde el procedimiento de prueba hasta los requerimientos para el etiquetado de energía- en un reglamento oficial del gobierno. Quizá, ellos puedan incluir poca información técnica en los reglamentos y en cambio, publicar los requerimientos técnicos para las pruebas y los reglamentos regulatorios para etiquetado en las normas técnicas locales (que pueden ser publicadas por la oficina gubernamental de normas).

En la práctica, hay una continuidad entre estas propuestas, aunque el enfoque difiere en cada país. La experiencia nos demuestra que si se incluye un gran volumen de requerimientos técnicos dentro de la reglamentación, éstos requerimientos pueden ser difíciles de cambiar y actualizar. El otro problema con la extensa confiabilidad en la reglamentación es que con frecuencia las personas responsables son abogados, quienes no son expertos en el ahorro de energía, así que errores en el proyecto pueden ser comunes, a menos que el texto sea verificado con cuidado.

Existen casos en que varios estados, provincias o países tienen leyes y reglamentos por separado, pero están llevando un programa de etiquetas en conjunto (por ejemplo, los estados australianos, las provincias canadienses y los países europeos). En estos casos, es preferible tener requerimientos técnicos con relación a una sola fuente (por ejemplo, una norma nacional o internacional) en lugar de duplicar copias de los requerimientos en numerosas actas por separado o en una legislación local.

5.3.2 Registro e Informes de Pruebas

Existe una gama de diversos requerimientos para la certificación de los resultados de prueba. Con frecuencia, la certificación incluye alguna forma de registro o archivo de los informes de prueba.

Muchos países, incluyendo Europa, Estados Unidos y Australia, permiten a los fabricantes que ellos mismos certifiquen sus productos. El costo del programa de prueba y certificación depende directamente en qué tan estricto sea el proceso. Sin embargo, la auto-certificación únicamente funciona si la oficina reglamentadora puede cumplir con las políticas eficazmente. En cualquier caso, los costos totales asociados con las pruebas del producto para un programa de etiquetado de ahorro de energía son bastante pequeños en comparación a los costos totales de la producción del producto, aunque el costo de las pruebas para productos que se exportan a muchos países con diferentes requerimientos de prueba, pueden disminuir considerablemente los márgenes de ganancia del fabricante.

En algunos países (por ejemplo, Australia y Estados Unidos), los fabricantes tienen que entregar los informes de pruebas para la aprobación de una etiqueta de ahorro de energía. Estos informes son entregados generalmente como parte del proceso de registro del producto. Una alternativa utilizada por los Estados Unidos es exigirles a los fabricantes que guarden copias de los informes formales de las pruebas, hasta que haya finalizado la fabricación del modelo (o, con más frecuencia, durante un período de varios años después que terminó la producción). Al fabricante se le exige, generalmente, mostrar estos reportes de prueba únicamente si existe duda sobre la veracidad de lo que estipula en la etiqueta. Aunque esta alternativa disminuye los costos administrativos del gobierno en

relación con el programa, esto dificulta verificar el rendimiento estipulado. También esto puede dificultar el rastreo de los productos en el mercado y dar seguimiento al cumplimiento y exactitud de la información en productos con etiqueta.

5.3.3 Unificar las Etiquetas Entre Países Vecinos

Las etiquetas de ahorro de energía deben ser diseñadas para proporcionar a los consumidores una medida comparativa del ahorro de energía. Mientras que los productos que son comparados utilizando una escala de clasificación por categorías, como estrellas, números o letras, los algoritmos para el ahorro de energía necesitan ser ajustados a los mercados regionales o nacionales basados en los productos disponibles actualmente y el procedimiento de prueba local utilizado para determinar el consumo de energía. Aunque es difícil, si no imposible, traducir los actuales sistemas de medición de energía de un país a otro, los beneficios pueden ser considerables. Con frecuencia, los acuerdos de reconocimiento mutuo (MRA, ver Sección 3.3) son útiles. Un procedimiento de prueba uniforme y un plan general para la clasificación del ahorro de energía se deben tratar de lograr para facilitar el comercio y disminuir el costo de la reglamentación.

El diseño de la etiqueta de ahorro de energía no necesita ser uniforme. En realidad, la diversidad de diseño de acuerdo a las diferencias culturales locales se considera de gran ventaja, para facilitar la comunicación y mejorar la interpretación del consumidor. Por ejemplo, es importante invertir las imágenes de la etiqueta europea para utilizarlas en los países donde el idioma se lee de izquierda a derecha, como en Irán. También, es importante mantener algunos temas comunes del diseño dentro de regiones comerciales para facilitar la asociación y reconocimiento general para las etiquetas entre países vecinos.

Un plan para una uniformidad internacional de la etiqueta de ahorro de energía es un sistema donde los fabricantes proporcionarían una etiqueta de datos con cada unidad que indica la marca del producto y una cantidad de ahorro de energía. Los vendedores al menudeo podrían colocar etiquetas específicas del país para sus ventas y la etiqueta de datos del fabricante añadida a la etiqueta de ahorro de energía. La etiqueta de ahorro de energía tendría la información en la etiqueta de datos en el idioma del país donde se vende el producto. De esa manera, cada fabricante no tendrá que imprimir una etiqueta de ahorro de energía por cada unidad enviada a cada país. Este sistema es utilizado en los Estados Unidos. Para que este sistema funcione con eficacia, los procedimientos de prueba y la etiqueta de datos debe ser unificada internacional.

5.4

Paso E- 3: Realizar Encuesta a los Consumidores y Diseñar la Etiqueta

La presentación de la etiqueta es lo que los consumidores realmente ven cuando van a comprar un aparato. Aunque los detalles en las etiquetas de ahorro de energía para los diferentes productos pueden variar levemente, es importante mantener un estilo y formato constante de la etiqueta en los productos. Esto facilita las cosas para los consumidores, quienes pueden identificar un tipo de etiqueta para evaluar diferentes productos. La siguiente sección muestra lo que puede surgir de una investigación al consumidor y la experiencia internacional con los programas de etiquetado para diseñar la mejor etiqueta.

5.4.1 Decidir Sobre el Tipo de Etiqueta

Uno de los primeros pasos en el diseño de la etiqueta es decidir qué tipo de etiqueta de ahorro de energía utilizar. En general, existen tres clases de etiquetas de energía utilizadas en el mundo (Egan 1999, Harris y McCabe 1996):

- etiquetas de aprobación;
- etiquetas de comparación; y
- etiquetas únicamente informativas.

Las etiquetas de aprobación

Las etiquetas de aprobación ofrecen un “sello de aprobación”, en el cual el producto cumple ciertas normas específicas. Generalmente, se basan en una limitante de “si-no” y ofrecen poca información adicional. Un ejemplo de una etiqueta de aprobación para ahorro de energía es la etiqueta ENERGY STAR® en los Estados Unidos. La primera etiqueta de aprobación de ahorro de energía a nivel nacional fue la etiqueta EPA (U.S. Environmental Protection Agency Green Lights Label o Etiqueta de la Oficina de Protección al Ambiente). Posteriormente, la etiqueta ENERGY STAR® fue colocada a las computadoras que tienen algunas características para ahorro de energía. La etiqueta EPA/DOE ENERGY STAR® que se utiliza en Estados Unidos ahora se usa en equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado, equipo de oficina, aparatos electrónicos, transformadores, iluminación, ventanas, aislamiento, y algunos aparatos del hogar. La etiqueta POWER SMART fue hecha por una empresa canadiense de servicio público para utilizarla en diversos productos electrónicos. Generalmente, las etiquetas de aprobación son colocadas a los mejores productos en el mercado. Otra etiqueta de aprobación es la etiqueta “ECO”. Las etiquetas Eco señalan que un producto o un proceso tienen un funcionamiento ambiental bueno o un impacto adverso mínimo en el ambiente. Los programas de etiquetado de Eco están siendo acogidos por varios gobiernos y organizaciones internacionales de países alrededor del mundo. Algunos programas de etiquetado Eco incluyen el ahorro de energía como un elemento en su esquema de clasificación de etiquetas, pero rara vez es el factor principal en la clasificación (ver Recuadro: *Programa ENERGY STAR®*).

Etiquetas comparativas

Las etiquetas comparativas permiten a los consumidores comprar la energía utilizada en todos los modelos disponibles para hacer una buena elección. Dos subcategorías de etiquetas comparativas han sido elaboradas en el mundo, una de ellas utiliza un sistema de clasificación por categorías, la otra utiliza una escala o gráfica de barras continua para mostrar el uso relativo de energía.

Categorías—Las etiquetas por categorías utilizan un sistema de clasificación que le permite a los consumidores ver qué tan ahorrador de energía es un modelo comparado a otros modelos en el mercado. La etiqueta puede o no tener información detallada sobre los factores de operación, costos y uso de la energía en los modelos. El principal énfasis es establecer categorías claras, para que el consumidor pueda observar con facilidad, al ver una sola etiqueta, qué tan ahorrador de energía es un producto en relación a otros en el mercado.

Escala continua—Las etiquetas de escala continua proporcionan información comparativa, que permite a los consumidores ver dónde la unidad etiquetada está clasificada en el rango de modelos similares, sin buscar el rendimiento en categorías específicas.

Energy Star® es una sociedad voluntaria entre DOE y EPA de Estados Unidos, los fabricantes de productos, los servicios públicos locales y los comerciantes de productos que ahorran energía y que califican para la etiqueta ENERGY STAR®. El programa fue creado para educar a los consumidores sobre los productos que ahorran energía y por lo tanto, los ayuda a ahorrar dinero y energía a la vez que se mejora el ambiente a través de la disminución en la contaminación de aire y emisiones de bióxido de carbono (CO₂) que se relacionan con el consumo de energía.

Desde su inicio en 1992, la etiqueta ENERGY STAR® se ha convertido en un símbolo dirigido al consumidor a nivel nacional para el ahorro de energía. La fuerza del modelo de etiquetado ENERGY STAR® surge del hecho que éste proporciona una base flexible en la cual muchos socios clave pueden desarrollar sus propias iniciativas. Los comerciantes y otras organizaciones que promueven el ahorro de energía han puesto un gran esfuerzo en la marca ENERGY STAR®. El impacto de cada uno de estos esfuerzos individuales se incrementa con la unión de cada uno a la marca nacional ENERGY STAR®. Los esfuerzos de los socios, junto con los de EPA y DOE, relacionados con el desarrollo del programa, la educación del consumidor y el reconocimiento público de los logros de los socios se unen para avanzar en una estrategia nacional.

En la actualidad, el programa ha etiquetado más de 31 clases de productos que incluyen aparatos electrodomésticos, lámparas fluorescentes compactas, letreros de "salida", artículos electrónicos (televisiones, sistemas de audio, etc.), computadoras y equipo de oficina, equipo de calefacción y aire acondicionado a residencias, ventanas, alumbrado residencial, transformadores para servicio público y privado, productos para el techo y aislante; etiquetas para otros productos están siendo elaboradas. Veinticinco socios comerciales participan con más de 4,600 establecimientos, así como administradores de servicios públicos y estatales que dan servicio a más del 60% de los hogares en Estados Unidos. Para mayor información, visite www.energystar.gov

Acuerdos internacionales con Europa, Japón y otros países fomentan el uso de la etiqueta ENERGY STAR® en el creciente mercado mundial para equipo de oficina. Aunque el programa de etiquetado se dirigía inicialmente a los consumidores individuales, EPA y DOE han comenzado a trabajar también con compradores gubernamentales, corporativos e institucionales a través del programa de compra ENERGY STAR®. Un manual gratuito para compras, así como información en línea (www.epa.gov/appdstar/purchasing/) proporciona especificaciones de compra y software para ayudar a los compradores a calcular su ahorro de energía y costos. Ver al final de éste capítulo una muestra de la etiqueta ENERGY STAR®.

Únicamente informativas

Las etiquetas únicamente informativas proporcionan datos sobre el rendimiento técnico del producto etiquetado, pero no ofrecen una forma sencilla (como un sistema de clasificación), para comparar el rendimiento de energía

entre los productos. Estos tipos de etiquetas contienen únicamente información técnica y por lo general no se consideran atractivas para el consumidor.

La elección de cuál la etiqueta utilizar no es sencilla. Ciertamente, depende del conocimiento y actitudes locales de los consumidores. Las etiquetas de aprobación requieren menos comprensión por parte del consumidor, sin embargo, proporcionan menos información. Si tienen buena publicidad, quizá puedan obtener simpatía en el medio ambiental y ser muy eficaces, al menos entre una parte de los consumidores. Las etiquetas de comparación categórica proporcionan más información sobre el uso de energía y, si están bien diseñadas e instrumentadas, pueden proporcionar un fundamento constante para que los consumidores se enfoquen al ahorro de energía en sus compras, dentro de las categorías de los equipos.

Además, pueden proporcionar una base clara para otros programas de transformación del mercado, tales como los incentivos de la dirección en la demanda de servicios públicos, mencionado en el Capítulo 9. Las etiquetas de comparación continua pueden transmitir información más detallada sobre el uso relativo de energía, pero las encuestas han demostrado que este formato de la etiqueta puede ser complicado para los consumidores (du Pont 1998, Egan 2000). Las etiquetas únicamente informativas son, por lo general, sólo eficaces para los consumidores de mejor nivel educativo, mejor nivel económico y/o preocupados por el ambiente. No permiten una sencilla comparación con otros modelos en el mercado.

5.4.2 Realizar una Encuesta a los Consumidores para el Diseño de la Etiqueta

Una de las mejores formas para asegurarse que una etiqueta de ahorro de energía para un aparato va a penetrar con eficacia entre los consumidores y también sea acogida por las personas encargadas de hacer las políticas y los fabricantes es incorporar la investigación del mercado en su desarrollo. La encuesta entre los consumidores puede determinar qué tan comprensible es una etiqueta y señalar lo que atrae y convence a los consumidores. Además, el compartir las encuestas con los funcionarios gubernamentales e industriales les permitirá familiarizarse con las preferencias de los consumidores y adoptar un diseño de la etiqueta que sea eficaz con los consumidores.

La investigación del mercado puede ser de muchas formas y puede ser extensa o limitada. Sin embargo, la idea detrás de esta encuesta es alentar una amplia variedad de puntos de vista que serán incluidos en el proceso de desarrollo de la etiqueta. También, esto asegura que se obligará a llegar a un acuerdo sobre el "mejor" diseño de la etiqueta. Es cierto que una buena cantidad de dinero se gastará en desarrollar, instrumentar y evaluar un programa de etiquetado, así que una investigación de mercado es una pequeña inversión para asegurar el éxito del programa.

Los mejores planteamientos sobre una investigación de mercado quizá varíen un poco de país a país y sería bueno para aquéllos que elaboran etiquetas de ahorro de energía consultaran con expertos en investigaciones de mercado locales para comprender los métodos disponibles. Sin embargo, hay generalmente dos clases principales de investigación del mercado que están disponibles.

- La investigación secundaria analiza y ajusta los resultados de anteriores investigaciones del mercado a las situaciones actuales. Las perspectivas de una investigación secundaria pueden ser un sustituto para reunir datos nuevos y poder informar sobre los esfuerzos de la investigación primaria. Sin embargo, debido a que las preferencias de las etiquetas pueden ser bastante subjetivas y pueden cambiar en diferentes culturas, es importante asegurarse que la investigación secundaria es válida para el contexto actual.
- La investigación primaria reúne nueva información cuantitativa y cualitativa. La investigación cuantitativa uti-

liza estudios de encuesta, selecciona al azar muestras de una población determinada. Los estudios pueden hacerse en persona, por teléfono, o por correo. Los resultados de los estudios cuantitativos pueden ser proyectados para toda la población de donde se sacó el muestreo. La forma más común de un estudio cualitativo se llama un grupo de enfoque, en el cual una pequeña cantidad de personas con ciertas características (por ejemplo, los compradores recientes de refrigeradores), son reunidas para participar en una sencilla discusión sobre un tema en particular. La investigación cualitativa proporciona una visión valiosa sobre los puntos de vista subjetivos y pro-

Investigación en la India

Para comprender a los diferentes consumidores de la India y desarrollar una etiqueta de ahorro de energía para aparatos que atraiga, convenza y comunique con claridad a los consumidores, la USAID/India patrocinó un proyecto de investigación de consumidores en tres fases, con una duración de dos años. La Fase 1, una encuesta básica, estableció el escenario para las decisiones que le siguieron, incluyendo si deberían continuar o no la elaboración de la etiqueta. Entrevistas en los hogares de 1,833 consumidores urbanos, en seis importantes ciudades, reveló que:

- debido a la penetración y homogeneidad de la marca, los refrigeradores serían el mejor producto para los estándares y etiquetado inicial;
- los consumidores serán informados por un sistema de etiquetado y responderían positivamente a dicho sistema;
- el diseño de la etiqueta debería ser atractivo para hombres y mujeres, porque ambos se involucran en las decisiones de compra;
- los consumidores no relacionan el ahorro de energía con la compra de aparatos, aunque el tema de la energía (por ejemplo, falta de ahorro de energía y la calidad) era de gran preocupación para muchos consumidores;
- para que el programa de etiquetado sea eficaz, una campaña fuerte de mercado/información necesita ser acoplada a éste; y
- la planeación del programa debe enfocarse a la desconfianza del consumidor en los vendedores de aparatos y una mayor confianza en el fabricante y las recomendaciones entre conocidos para la decisión de compra de productos.

La Fase 2 reunió a diez grupos de consumidores para un enfoque cualitativo y se analizaron 17 diseños de etiquetas elaboradas de unos formatos ya existentes de etiquetas aprobadas en otros lugares, utilizando elementos que convencieran a los consumidores de la India. Los consumidores revisaron las opciones y seleccionaron las que ellos consideraron más comprensibles, atractivas y convincentes. Los grupos también “elaboraron su propia etiqueta” con los elementos individuales de cada etiqueta. A pesar de que existía gran cantidad de formatos y elementos, surgió un gran consenso. Los consumidores se inclinaron y entendieron mejor a dos clases de etiquetas, una que utilizaba estrellas como medida de clasificación y otra que utilizaba una sola barra, una escala deslizante. Los participantes también identificaron muchas características específicas que les gustaban o les desagradaban.

La Fase 3 consistía de un grupo de enfoque, para valorar las opiniones de funcionarios claves del gobierno y expertos de la industria de aparatos, en el proceso de desarrollo de la etiqueta y una encuesta cuantitativa de 673 consumidores, que fueron colocados dentro de un contexto de compra. Los consumidores escogieron cuatro etiquetas “finalistas” por su apariencia atractiva, fácil comprensión y convencimiento. Aunque las cuatro etiquetas tuvieron una alta calificación, algunas diferencias en estas tres áreas dieron como resultado la recomendación de la etiqueta “Guía para Ahorro de Energía en la India”, que se muestra al final de este capítulo.

Fuente: IRG 1999

fundos del grupo clave y es muy útil para reunir respuestas para una información visual como las etiquetas. Sin embargo, los resultados de una investigación cualitativa no pueden ser generalizados en estadísticas para una población mayor.

Un buen ejemplo sobre el uso de la investigación de mercado para desarrollar un eficaz diseño de etiqueta, es el de la India (ver Investigación en la India, página anterior). Los investigadores utilizaron ahí un sistema en fases, que incluía los dos métodos de investigación cuantitativa y cualitativa y no sólo involucraba a los consumidores si no también a otros grupos claves (IRG 1999). Por lo tanto, el diseño final de la etiqueta estaba basado en un consenso extenso entre varios grupos.

5.4.3 Decidir sobre el Formato de la Etiqueta

El resultado final de la investigación de mercado debería ser una etiqueta que es eficiente y fácilmente comprendida por los consumidores. Si se selecciona una etiqueta comparativa, es muy útil revisar el formato de otras etiquetas de energía similares que están siendo utilizadas en la mayoría de los países del mundo que han emprendido programas de etiquetado (ver la **Tabla 5-1**).

Tabla 5-1

Comparación de Etiquetas Seleccionadas en el Mundo

Las etiquetas de energía más comunes muestran cinco, seis, o siete categorías de eficiencia

País	Tipo de Etiqueta	Comentarios
Australia	Comparativa con categorías	Seis categorías de 1 a 6 estrellas; 6 estrellas es la más eficiente.
Brasil	Comparativa con categorías	Siete categorías de la G a la A; la A es la más eficiente.
Canadá	Comparativa con clasificación continua	La clasificación es una lista de modelos por tamaño; el uso de energía es la escala métrica.
Unión Europea	Comparativa con categorías	Siete categorías de la G a la A; la A es la más eficiente.
Irán	Comparativa con categorías	Siete categorías.
Filipinas	Etiqueta solo informativa	Etiquetas para aire acondicionado únicamente; muestra proporción de ahorro de energía (EER) del aire acondicionado.
Corea del Sur	Comparativa con categorías	Cinco categorías del 1 al 5; 5 es la más eficiente..
Tailandia	Comparativa con categorías	Cinco categorías del 1 al 5; 5 es la más eficiente.
Estados Unidos	Comparativa con clasificación continua.	La clasificación es una lista de modelos por tamaño; el uso de energía es la escala métrica.

Los formatos básicos en uso alrededor del mundo para etiquetas comparativas pueden ser agrupadas en tres clases básicas, de la siguiente forma:

Etiqueta estilo australiano

La etiqueta estilo australiano tiende a tener una forma cuadrada/rectangular con un medio círculo o “cuadrante” en la parte superior. El “cuadrante” parece un velocímetro o medidor; entre más avance el medidor hacía la derecha, se considera mejor el producto. Este tipo de etiqueta es usada en Australia, Tailandia y Corea del Sur y está propuesta para la India. La cantidad de estrellas o la “calificación” en la numeración de la escala depende de la puntuación más alta que puede cumplir el modelo en el rendimiento de energía (existen cinco, seis o siete clasificaciones en estos casos; Australia está cambiando a medias estrellas). Ver el final de este capítulo los ejemplos de las etiquetas Australianas (antiguas y nuevas), las de Tailandia y de la India.

Etiqueta estilo europeo

La etiqueta estilo europeo tiene la forma de un rectángulo vertical con una clasificación de letras, desde la letra A (óptimo) en la parte superior hasta la letra G (peor) en la parte inferior. Hay una línea junto a cada letra: por ejemplo, una línea verde y corta para la letra A y una línea roja y larga para la letra G. Las siete líneas de clasificación están visibles en todas las etiquetas. La clasificación del producto está señalada por una flecha negra, localizada junto a la letra indicada (por ejemplo: para un producto de clasificación C, la flecha negra tiene la letra C y se coloca junto a la línea C). Debido a que la Unión Europea tiene requerimientos de lenguaje, la etiqueta está en dos partes. La parte derecha, la cual muestra los datos, no tiene un lenguaje específico y generalmente se coloca o es proporcionada en el lugar de fabricación; la parte izquierda, la cual proporciona una explicación y tiene un lenguaje específico, por lo general es proporcionada o colocada en el país donde se va a vender el producto. Esta etiqueta es utilizada en Europa Occidental y en algunas partes de Europa Oriental. Irán utiliza una variante de la etiqueta europea, es una imagen europea debido a la escritura Persa y utiliza números en lugar de las letras romanas para sus clasificaciones: por ejemplo, del 1 (óptimo) al 7 (peor). Brasil también utiliza la etiqueta Europea. Ver al final de este capítulo las muestras de las etiquetas de Europa, Irán, Brasil, y Colombia.

Etiqueta estilo americano

La etiqueta estilo americano es de forma rectangular. La etiqueta muestra el costo de la energía (basado en la tarifa nacional promedio de energía). Ésta también tiene una escala lineal que indica el uso de energía más alto y más bajo de los modelos en el mercado y localiza el modelo específico en dicha escala. Este tipo de etiqueta es usado en Estados Unidos y Canadá, donde estas etiquetas están uniformadas técnicamente pero no visualmente (por ejemplo, las etiquetas de Estados Unidos muestran los costos de energía y las etiquetas Canadienses no). En ambos casos, el uso de una unidad monetaria (dólares) fue cambiado por una unidad física (kilovatio-hora o rendimiento) porque los cambios en los precios de la energía causaba que las etiquetas tuvieran precios no actualizados y desorientaran a los consumidores. Ver al final del Capítulo las muestras de las etiquetas de Estados Unidos y Canadá.

Variantes

Existe un cierto número de variantes de las tres clases de etiquetas antes mencionadas.

Es importante recordar que una etiqueta de energía es principalmente eficaz en el momento de la venta y no está diseñada para efectuar el comportamiento actual del consumidor o el uso de la energía. Por lo tanto, la etiqueta debe ser diseñada para influir en la decisión del consumidor en el momento de la compra. Después de que un producto es comprado, la etiqueta de energía es retirada. Por lo tanto, no tiene caso diseñar una etiqueta de energía

que esté dirigida a cambiar el comportamiento del consumidor o el uso de los productos durante su funcionamiento normal. Generalmente, otro tipo de programas pueden ser diseñados para influir en el consumidor sobre el funcionamiento de los aparatos. Una advertencia sobre este último punto es que un programa de etiquetado muy eficaz puede ayudar a crear una identidad o cultura de ahorro de energía y así proporcionar una ayuda para campañas extensas de conscientización, dirigidas a cambiar el comportamiento. Ésta es una de las ventajas de un programa, como el programa de etiquetado de Tailandia donde el símbolo de más alta calificación es “#5” se ha convertido en sinónimo de ahorro de energía.

5.5

Paso ④-4: Diseñar e Implementar el Programa

5.5.1 Participación de los Sectores Interesados

Uno de los primeros pasos en el diseño de un programa de etiquetado debe ser reunir a los representantes de todas las partes interesadas y obtener información sobre cómo debe ser diseñado y comercializado el programa. Este proceso de involucramiento de los participantes puede ir en paralelo con el desarrollo del programa de prueba y el diseño de la etiqueta. Las entrevistas y reuniones de los participantes deben ser utilizadas para formular y comprobar la mecánica de cómo operará el programa. Algunos programas formulan preguntas que necesitan ser contestadas e incluyen:

- ¿Será voluntario u obligatorio el programa de etiquetado?
- ¿Qué oficina dirigirá todo el programa?
- ¿Qué órgano va a manejar las pruebas del producto?
- ¿Estarán certificados los laboratorios del sector privado para las pruebas?
- ¿Quién va a expedir las etiquetas?
- ¿Cómo se van a colocar las etiquetas en el producto?
- ¿Cómo se va a controlar y ejecutar el trabajo?
- ¿Quién va a evaluar el programa y con qué frecuencia?
- ¿Cómo pueden ser convencidos los consumidores de la confiabilidad de la etiqueta?
- ¿Cómo se pueden reclutar vendedores para promover el programa?
- ¿Ayudará el programa de etiquetado para lograr unos estándares mínimos de ahorro de energía?

La mayoría de las preguntas se pueden contestar por medio de un proceso de reuniones individuales o de grupo con participantes claves. Finalmente, si el proceso de los participantes está bien manejado, el sector privado lo aceptará y apoyará el programa.

A continuación, nosotros describimos los principales grupos de participantes que son afectados por un programa de etiquetado de energía y pueden ser alentados a ayudar en el diseño y promoción del programa.

Fabricantes

Los fabricantes son unos participantes claves. Ellos son el origen de los productos que van a ser etiquetados y por lo general, son los responsables de probar los productos y colocar las etiquetas de ahorro de energía en los productos que venden. Ya que ellos han diseñado sus productos y pueden, en la mayoría de los casos, probarlos extensamente de acuerdo a procedimientos de prueba locales e internacionales, es un punto fundamental que cualquier programa de etiquetado incluya una comunicación total y actualizada entre los fabricantes y los órganos instrumentadores.

La meta fundamental para la mayoría de los fabricantes es elaborar productos que los consumidores quieran comprar. Los fabricantes tienen que equilibrar una amplia gama de factores para el diseño del producto, incluyendo la calidad, confiabilidad, funcionamiento y precio. La introducción de un etiquetado hace que el ahorro de energía del producto sea un parámetro importante del diseño, al menos en casos donde la etiqueta es eficaz y es utilizada como un factor decisivo por una cantidad considerable de consumidores. Los fabricantes de los productos más eficientes se inclinan por apoyar más un programa de etiquetado de ahorro de energía, al contrario de aquéllos que tienen grandes ventas de productos poco eficientes y se oponen o apoyan menos un programa de etiquetado.

El órgano instrumentador

El órgano instrumentador frecuentemente es una oficina gubernamental, aunque no siempre es el caso. Su papel en un programa de etiquetado de ahorro de energía incluye:

- definir detalladamente los requisitos técnicos junto con los otros participantes interesados;
- desarrollar y mantener el marco legal/administrativo para el programa;
- registrar, revisar políticas y cumplir su ejecución, si es pertinente, para asegurar que el programa se mantenga confiable;
- proporcionar información a los consumidores, incluyendo la participación de la prensa y la televisión en la campaña de promoción; y
- evaluar el programa.

Comercializadores

Los comercializadores al menudeo son considerados, con frecuencia, como participantes menores en un programa de etiquetado de ahorro de energía. Sin embargo, el personal de ventas influye en la decisión de compra del producto en la mayoría de los casos. Un estudio mostró que el personal de ventas en EU influye considerablemente entre el 30% al 50% de las ventas de “aparatos domésticos” (refrigeradores, congeladores, lavavajillas, lavadoras, secadoras de ropa y estufas) (du Pont 1998). Las actitudes de los vendedores pueden variar desde ser muy comprensivos sobre el costo extra en artículos con ahorro de energía hasta actitudes neutrales o negativas en cuanto al ahorro de energía.

Los comerciantes pueden jugar un papel muy positivo y alentador en los programas de etiquetado de energía si son involucrados activamente por el órgano instrumentador para ayudar en la comercialización de los programas y si se proporciona un entrenamiento para ellos. Por otro lado, el impacto del comerciante puede ser negativo si

el ahorro de energía va a disminuir sus márgenes de ganancias o si existe poca consideración por los factores ahorradores de energía. Quizá los comerciantes consideren beneficioso para ellos denigrar la credibilidad de la etiqueta o restarle importancia si ellos consideran que esto mejorará sus ventas o aumentará sus ganancias. Infortunadamente, muchos vendedores trabajan por comisión y esto les puede dar un incentivo para vender productos con características extras que utilizan más energía en lugar de promover los modelos ahorradores de energía.

Consumidores y Grupos Consumidores

Los consumidores son un grupo diverso y disperso. Se necesita trabajar mucho para obtener información confiable sobre el uso y entendimiento de las etiquetas de ahorro de energía por los consumidores. Se necesita más esfuerzo para determinar los cambios en los patrones de compra de los consumidores que resultan de la presencia de etiquetas de ahorro de energía. Sin embargo, la participación del consumidor es fundamental en todas las fases del programa, desde las pruebas de mercado para diseños de etiquetas con grupos enfocados a estudios del consumidor hasta la comercialización del programa y análisis de la información. Los consumidores no van a cambiar sus patrones de compra si la información es escasa o no está disponible, o si la etiqueta no está comprensible y es difícil de usar.

Los grupos de consumidores pueden ser participantes fundamentales. En muchos países, las organizaciones de consumidores tienen sus propios laboratorios de prueba independientes y pueden proporcionar buena información a las discusiones técnicas. Existe una gran conscientización entre algunos grupos de consumidores sobre el uso de la energía como punto central de los problemas ambientales que tienen muchos países. Estos grupos proporcionan importante información sobre una amplia lista de temas que incluye etiquetado, comercialización del programa y conocimiento público. (ver: *Declaración al Consumidor Asiático*).

Grupos Ambientales y Organizaciones No Gubernamentales

En los casos donde los órganos no gubernamentales son grandes y están bien funda-

Declaración al Consumidor Asiático

A nivel mundial, los principales grupos de consumidores están teniendo un papel activo en campañas sobre temas relacionados con el medio ambiente y la energía. En un foro reciente en Asia sobre el uso sustentable de energía e información al consumidor, los delegados de las organizaciones no gubernamentales (ONG) señalaron que el etiquetado de productos era una de sus principales recomendaciones. Un extracto de la declaración se cita a continuación.

“El Foro nos otorgó un apoyo unánime para establecer proyectos de etiquetado para una amplia variedad de productos eléctricos. Aunque es posible que se adopte un sistema voluntario inicialmente, se considera que un sistema obligatorio basado en legislación es preferible y más eficaz a mediano y largo plazo. Los participantes del Foro señalaron la gran variedad de diseños de etiquetas que se utilizan en la actualidad en diferentes países y expresaron que las etiquetas deberían ser lo más sencillas posibles y probablemente incluir un diseño sencillo de clasificación por categoría (por ejemplo, categorías de 1 a 5 estrellas, de la A-G). Las etiquetas deberían indicar el uso promedio anual de energía en una cantidad monetaria, en lugar de kilowatt-hora. Cualquier sistema de etiquetado por categorías necesita ajustar o modificar periódicamente su sistema de calificación para diferenciar con claridad entre los productos eficientes y los deficientes.

Aunque las organizaciones formadas por consumidores no necesitan estar involucradas directamente para establecer los planes de etiquetado, ellas tienen un papel importante para el control en el cumplimiento de las normas por parte de los fabricantes de aparatos”.

Fuente: UNESCAP 1999

mentados para participar activamente en el proceso de desarrollo y uso de las etiquetas de ahorro de energía, ellos pueden proporcionar información valiosa. Las organizaciones ambientales están teniendo un gran interés en el ahorro de energía con respecto a los grandes cambios climáticos. Además, las organizaciones ambientales están adquiriendo experiencia para analizar y apoyar las políticas de ahorro de energía. En los casos donde las organizaciones ambientales tienen una experiencia relevante, ellos pueden tener un papel importante para apoyar un programa de etiquetado eficaz y agresivo. En este sentido, las organizaciones ambientales pueden ayudar a los órganos instrumentadores a enfocarse a metas más amplias y a los resultados del programa.

5.5.2 Programa de Comercialización y Promoción

El uso de etiquetas de ahorro de energía en un producto, es sólo el primer paso en el intento para influir en las decisiones de compra de los consumidores. Las investigaciones han demostrado que la educación y la promoción son factores valiosos para lograr una etiqueta eficiente. Existe cierto número de medidas relacionadas con el programa que incrementa la efectividad de una etiqueta de ahorro de energía. Esto incluye:

- apoyo de los comerciantes al por menor para el programa (comerciantes hostiles pueden neutralizar el impacto de las etiquetas);
- promoción por parte del gobierno para el programa (por ejemplo, avisos frecuentes en los servicios públicos y premios anuales de eficiencia);
- publicación de listas de modelos recientes en el mercado (por ejemplo, un folleto y un sitio de Internet son ahora accesibles); e
- indicar la información de ventas y apoyo.

Un mercado de promoción es más eficaz cuando los consumidores están sujetos a numerosos y constantes mensajes sobre el ahorro de energía, no sólo como parte del programa de etiquetado de ahorro de energía sino también en otros programas relacionados de energía que pueden ir paralelos. Estos mensajes repetitivos refuerzan una cultura de ahorro de energía entre los consumidores y la industria y ayuda a crear una ética de ahorro de energía en el país.

5.5.3 Políticas y Ejecución

Para que un programa obligatorio de etiquetado sea realmente eficiente, necesita tener algún mecanismo que asegure que los fabricantes, los distribuidores y los comerciantes cumplan con las disposiciones. Para un programa obligatorio de etiquetado, es casi siempre necesario tener cierto esquema de políticas y ejecución para evaluar hasta qué punto nos presentan las etiquetas en los productos. Una violación de los requerimientos del etiquetado debe ser penalizada para desalentar un continuo desacato.

Si un programa de etiquetado de energía va a ser creíble para el público, es necesario asegurar que lo estipulado en cualquier etiqueta de energía es razonable y exacto. Esto requiere verificación de las afirmaciones incluidas en la etiqueta (capacidad, funcionamiento y consumo de energía, en donde sea pertinente) a través de pruebas independientes. En un mercado competitivo, muchas de estas políticas pueden ser realizadas por fabricantes competitivos. En el Capítulo 7 puede encontrarse una mayor explicación sobre las políticas y su cumplimiento (Secciones 7.4 y 7.5).

5.5.4 Evaluación del Programa

Para evaluar si las etiquetas de ahorro de energía son eficaces, las personas que formulan las políticas deberán hacer las siguientes preguntas:

- ¿Están los consumidores conscientes de la etiqueta?
- ¿Entienden los consumidores las etiquetas?
- ¿Cambian su comportamiento debido a las etiquetas?

Medición de la Conscientización, Comprensión e Impacto

La conscientización es muy fácil de medir a través de encuestas al consumidor, las cuales son una medida sustituta muy común para ver la eficacia de las etiquetas. Infortunadamente, las encuestas no proporcionan información útil sobre la comprensión y toma de decisiones de los consumidores.

La interpretación del consumidor es más difícil de medir que la conscientización y requiere de diferentes técnicas de investigación que incluye entrevistas y estudios personales. Cuando es posible, esta investigación tan importante debe ser hecha en un ambiente adecuado bajo condiciones reales de compra, en lugar de un laboratorio fuera del ambiente comercial. Las variables importantes que hay que medir son: la importancia relativa de la etiqueta (comparada a otras características de los aparatos) en la decisión de compra, qué tan bien entienden los consumidores el mensaje central de la etiqueta, así como sus factores individuales, el tiempo que se requiere para responder y entender la etiqueta y el grado de memoria del consumidor sobre los factores de la etiqueta.

Las personas que elaboran las políticas con frecuencia no miden el impacto más importante de la etiqueta: si la etiqueta puede ser asociada con las decisiones del consumidor para comprar aparatos más eficientes. Este factor puede ser valorado al hacerle encuestas a los consumidores para ver si aquéllos que están conscientes de la etiqueta se apoyan en ésta para seleccionar productos más eficientes. El efecto que existe en las decisiones de compra también puede ser valorado ampliamente, al rastrear la eficiencia promedio de envío y peso en el mercado e intentar relacionarlos en tiempo con la introducción de un programa de etiquetado.

¿Qué Tan Eficientes son las Etiquetas de Energía?

Muchas evaluaciones anteriores de los programas de etiquetado de ahorro de energía han demostrado un alto nivel de comprensión por parte del consumidor sobre las etiquetas. Generalmente, la conscientización tiende a incrementar durante la vida del programa de etiquetado y la gran mayoría de los compradores están conscientes de las etiquetas después de que han visitado los almacenes para hacer sus compras.

Las evaluaciones han demostrado que los diseños de etiquetas sencillas y claras son las más eficaces para transmitir la información sobre el ahorro de energía. Estas evaluaciones han utilizado grupos pilotos, entrevistas a consumidores, vendedores y pruebas de laboratorio, diseñadas para calcular si los consumidores entienden los diferentes diseños de etiquetas. Estudios recientes sugieren que las etiquetas de comparación por categorías tienden a ser más fáciles de comprender por los consumidores que las etiquetas de comparación de escala continua (du Pont 1998).

¿Qué Tan Importante es la Energía en la Decisión de Compra?

Encuestas anteriores en los EU han demostrado que, a pesar de los años de campañas, en casi dos décadas durante las cuales las etiquetas de ahorro de energía han sido mostradas ampliamente en los aparatos, el uso de energía no es una alta prioridad en la decisión tomada por el consumidor. Por ejemplo, una encuesta en 1983 a los hogares americanos, mostró que el uso de la energía y sus costos anuales estaban en quinto lugar en una lista de características importantes para la compra de un refrigerador o una lavadora. En una encuesta más reciente en EE.UU., "el bajo costo de operación" clasificaba en décimo primer lugar en la lista de factores que podrían influir en las decisiones de los consumidores para comprar un nuevo aparato. Los consumidores consideraban otros factores, tales como la marca, el precio, las características y el tamaño, como más importantes (Brown and Whiting 1996). Algunos estudios en EU y un estudio en Dinamarca han observado que un entrenamiento a los vendedores e información en el momento de la compra sobre ahorro de energía, puede incrementar la prioridad que los consumidores dan al ahorro de energía como criterio de compra.

Otros estudios internacionales han demostrado cómo el ahorro de energía es una mayor prioridad. Por ejemplo, cuando se hizo una encuesta a 1,500 consumidores en cinco ciudades Chinas en 1997, el ahorro de energía estaba en tercer lugar de la lista de características deseadas. Otra encuesta en 1999 a 1,500 clientes sobre los acondicionadores de aire, mostró el mismo resultado. Un estudio reciente comparó la eficacia de las etiquetas de ahorro de energía en los aparatos en Estados Unidos y Tailandia. Este estudio reveló que entre los consumidores americanos, el ahorro de energía clasificaba en el noveno lugar de sus prioridades, únicamente 11% de los encuestados tenían el ahorro de energía entre los tres primeros lugares. En los consumidores de Tailandia, el ahorro de energía clasificaba en quinto lugar, el 28% de ellos clasificaban el ahorro entre los tres primeros lugares (du Pont 1998).

Sin embargo, puede existir una fuerte predisposición en este tipo de estudios. Si los consumidores participantes saben que la encuesta está siendo elaborada por una organización que apoya el ahorro de energía, ellos pueden cambiar sus respuestas para complacer al entrevistador. Por ejemplo, un estudio de 1991 en Australia mostró que el ahorro de energía y los costos de operación se clasificaban en segundo lugar de importancia después de la capacidad de la unidad y los costos de funcionamiento y eficiencia se reportaban como los factores más importantes en la elección de una lavavajillas. Los encuestadores se presentaron como investigadores que elaboraban un estudio para los servicios públicos locales sobre el ahorro de energía, por lo tanto los resultados deben verse con escepticismo; una respuesta inclinada a favor del ahorro de energía pudo ser generada por la presentación de los encuestadores (SEC Victoria 1991).

Tipos de Evaluación

Existen dos clases principales de evaluación en los programas de etiquetado: evaluación del proceso y del impacto. Éstos se analizan en detalle en el Capítulo 8. Además, se aprecia mayor interés en algunos países sobre la evaluación de la teoría, una variante de la evaluación del proceso. A continuación, se examinará brevemente los elementos principales de cada tipo de evaluación.

Evaluación de Proceso—La evaluación de proceso es casi siempre cualitativa y calcula qué tan bien está funcionando el programa. Infortunadamente, los elementos del proceso se consideran algunas veces como menos importantes por las personas que elaboran las políticas. Sin embargo, los elementos del proceso en realidad son fundamentales para la instrumentación y éxito del programa. Los elementos del proceso incluyen:

- valorar las prioridades del consumidor en la compra de un producto;
- seguir los niveles de conscientización del consumidor;
- inspeccionar la presentación correcta de las etiquetas en los almacenes;
- evaluar la eficiencia administrativa (por ejemplo, período de registro); y
- revisar y verificar las afirmaciones del fabricante (mantener la credibilidad del programa).

Evaluación de Impacto—La evaluación de impacto es utilizada para determinar los efectos del ahorro de energía y los efectos ambientales de un programa de etiquetado. Los datos de impacto pueden ser utilizados para determinar también la eficiencia en los costos. La evaluación de impacto también puede ayudar en la exhibición de mercancía en existencia y pronósticos finales (desde el principio) sobre tendencias futuras. Los elementos de impacto incluyen:

- la importancia de la etiqueta en la decisión de compra;
- seguimiento de las tendencias de ahorro/ventas; y
- determinación en las demandas de ahorro de energía.

Los impactos pueden ser muy difíciles de determinar con exactitud, especialmente para un programa de etiquetado. Uno de los problemas fundamentales es que cuando un programa de etiquetado de ahorro de energía ha sido utilizado por un período de tiempo, es muy difícil determinar un “modelo” para comparar el programa de impacto.

Evaluación de Teoría. Los diseñadores de los programas están utilizando mucho las teorías con hipótesis de cómo va a afectar el programa a los participantes del mercado. Estos diseñadores se benefician de las evaluaciones que prueban sus hipótesis a través de entrevistas y siguiendo los indicadores del mercado que se pueden interpretar como impactos. Además, hay teorías a corto plazo de cómo va a evolucionar el mercado para que participantes privados se inclinen a promover productos más eficientes en la ausencia de un programa. Un enfoque basado en teoría, similar a una evaluación de proceso, podría probar muchas de las hipótesis presentadas en este Capítulo, diciendo “la mayoría de/algunos de/ todos los consumidores utilizarán etiquetas como parte de sus decisiones de compra” o “las etiquetas van a fomentar que los fabricantes mejoren el rendimiento de energía de sus productos” (Blumstein et al. 2000).

Período de Tiempo para la Evaluación

Es importante planear la evaluación antes de establecer un programa de etiquetado de ahorro de energía. Las estrategias para la recopilación de datos entonces pueden ser introducidas al diseño y operación del programa. Es más sencillo, más confiable y menos costoso planear y reunir datos durante la instrumentación de un programa: la recolección de datos en retrospectiva es más difícil, más costosa y algunas veces imposible.

5.5.5 Actualización de los Procedimientos de Prueba

Una vez que se selecciona un procedimiento de prueba, existe la necesidad de mantenerlo actualizado. Los elementos de este proceso incluyen estar pendientes de los cambios en cualquier procedimiento de prueba internacional relacionado y conocer los nuevos productos y tecnología que aparezcan en el mercado y que quizá no estén ade-

cuadramente señalados por los métodos de prueba publicados. Por ejemplo, quizá sea necesario formular disposiciones especiales para nuevas tecnologías, como los ciclos de descongelar en los refrigeradores que ahorran energía durante su uso real, pero no cuando son probados por un procedimiento de prueba seleccionado. Sin embargo, cuando se formulan dichas disposiciones, necesita existir un alto grado de seguridad que dicho ahorro “durante el uso” es verdaderamente real.

Rediseño de la Etiqueta Australiana

El gobierno Australiano está finalizando la primera actualización, en 14 años, de su programa de etiquetado de ahorro de energía para productos, como respuesta a la introducción de estándares mínimos obligatorios de rendimiento de energía para ciertos productos que volvieron obsoleto al sistema actual de clasificación de eficiencia. Ésta es la primera vez que una etiqueta de ahorro de energía con clasificación por categorías (una que clasifica la eficiencia de un producto es una de las categorías clasificadas) ha sido revisada y las categorías de eficiencia “incrementadas”, la experiencia puede proporcionarle conocimiento a otros países que enfrentan el mismo problema. Además, se han formulado reglamentos modelo para promover una instrumentación uniforme del programa y las normas nacionales de prueba Australiana (conocidos como “Normas Australianas”) han sido modificadas para cumplir con los requisitos de las etiquetas y de las normas de ahorro. Estas acciones son parte de un conjunto de medidas dirigidas a disminuir las emisiones de gas contaminante y el uso de energía.

Como parte de la revisión del etiquetado, los investigadores de mercado fueron comisionados para marcar el nivel de comprensión del consumidor y la aceptación de la actual etiqueta de ahorro de energía. La respuesta fue clara y fuerte: la etiqueta en su forma actual era bien aceptada y tenía un alto grado de credibilidad. Era claro que había una considerable inversión en la etiqueta actual, en términos de comprensión del consumidor y reconocimiento de la imagen, así que, el rediseño se convirtió en un intento por mejorar la comunicación de la etiqueta con los consumidores. Varios diseños nuevos fueron probados con una serie de grupos piloto. Se observó que el diseño básico se reconocía bien, pero existían áreas donde la información se podía presentar con más claridad. También había llamadas para tener cantidades limitadas de información adicional, como un sitio en la red para encontrar más información e incluir datos sobre consumo de agua para los productos que la utilizan. La nueva etiqueta es similar a la etiqueta anterior en el color y la apariencia, pero el diseño está simplificado. El tamaño y las posiciones del texto están más claras para que lo entiendan fácilmente los consumidores. También hubo una decisión consciente para separar visualmente la clasificación de estrellas en la parte superior de la etiqueta (la parte más utilizada por los consumidores) de los datos más técnicos en la parte inferior (energía, capacidad, etc.) para hacer que fuera lo más agradable posible. Ver al final de este Capítulo las muestras de las etiquetas nuevas y antiguas de ahorro de energía de Australia.

Fuente: Appliance Efficiency 1999, Artcraft Research 1998

5.5.6 Actualización del Diseño de la Etiqueta

Es importante evaluar con regularidad el diseño de la etiqueta para determinar si los consumidores le entienden adecuadamente y si tiene impacto en la toma de decisiones del consumidor. Australia y los Estados Unidos han decidido recientemente rediseñar sus etiquetas de ahorro de energía para sus productos, aunque ninguno ha terminado el rediseño (Appliance Efficiency 1999, Aircraft Research 1998, Egan 2000b). Las experiencias de estos dos esfuerzos recientes sugieren que existe una oportunidad para mejoras considerables en la eficiencia del programa desde el rediseño de la etiqueta después de que una etiqueta ha sido utilizada durante varios años (ver cuadro: Rediseño de la Etiqueta Australiana, ver página anterior, y cuadro: Rediseño de la Etiqueta de EU.)

El rediseño de la etiqueta es un proceso complejo y lleva tiempo, pero no requiere el mismo número de pasos como cuando se crea un programa de etiquetado desde el principio. Tomar las decisiones al inicio del programa (¿qué productos etiquetar?, ¿obligatorio o voluntario?), detallar el programa de prueba, conducir la investigación, decidir sobre el diseño de la etiqueta y finalmente instrumentar el programa, todo esto ha sido explicado en este Capítulo.

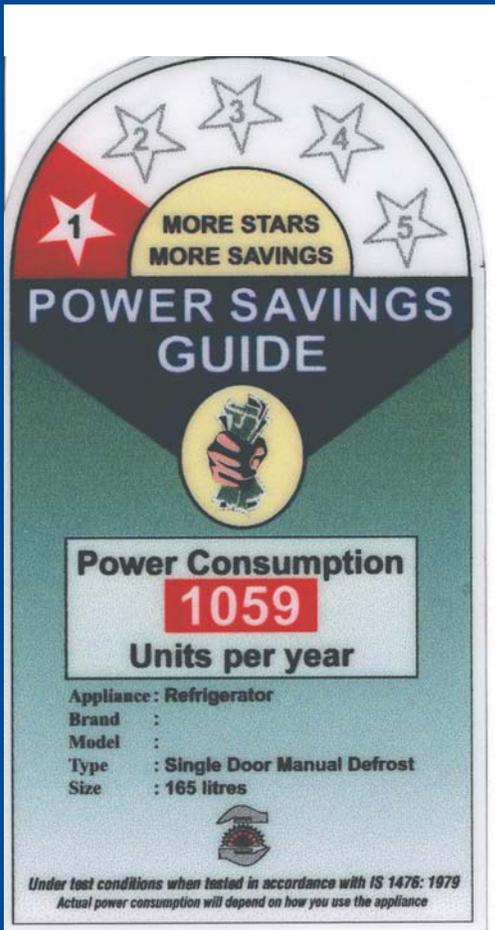
El Capítulo 6 analiza unos pasos similares para establecer las normas, mientras que el Capítulo 7 trata sobre la conservación y ejecución de los programas de etiquetado y de normas.

Rediseño de la Etiqueta de EU

En los Estados Unidos, una reciente investigación mostró que la etiqueta ENERGY GUIDE (GUÍA DE ENERGÍA) no era entendida por la mayoría de los consumidores (BPA 1987, Carswell et al. 1989, du Pont 1998). En respuesta, el Consejo Americano para una Economía de Ahorro de Energía (ACEEE) está llevando a cabo una investigación interdisciplinaria de múltiples esfuerzos, para informarse sobre cómo percibe y usa el consumidor la etiqueta Energy Guide y buscar opciones para mejorar el diseño de la misma con base en diseños exitosos de etiquetas en otras partes del mundo. El proyecto se enfoca a productos bajo el programa de la etiqueta Energy Guide de la Comisión Federal de Comercio, que incluye línea blanca, calentadores y en menor grado los equipos de calefacción y aire acondicionado. La fuerza de trabajo está llevando a cabo una investigación primaria y una secundaria junto con un extenso alcance a los participantes interesados. La meta de este proyecto es desarrollar una etiqueta Energy Guide que sea fácil de entender para la mayoría de los consumidores; proporcione información clara y alentadora sobre el ahorro de energía; y tenga un impacto positivo e importante en las decisiones del consumidor para la compra de productos con ahorro de energía. El proyecto incluye dos actividades principales: investigación y comunicación. Ver al final de este capítulo la etiqueta Energy Guide de EU.



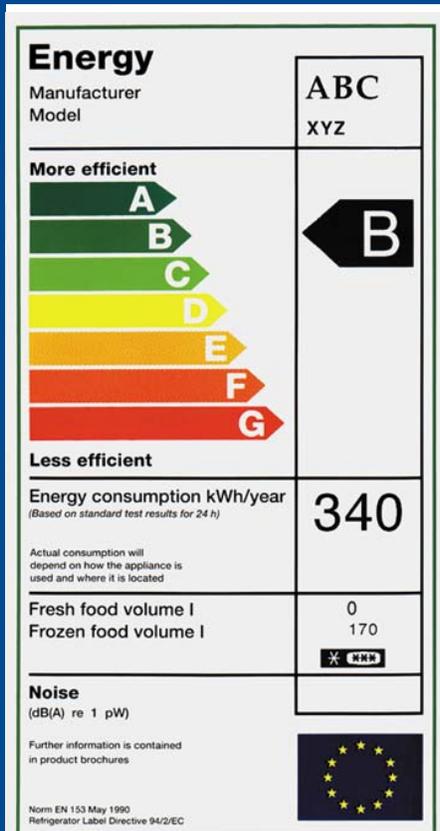
Etiqueta ENERGY STAR®



Etiqueta de la India



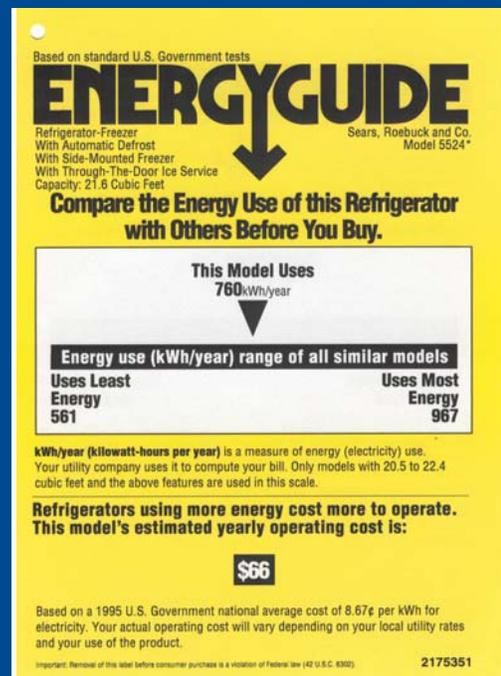
Etiqueta de Tailandia



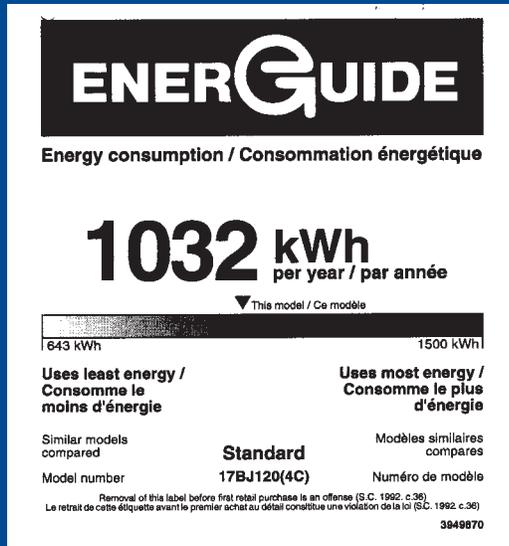
Etiqueta de la Unión Europea



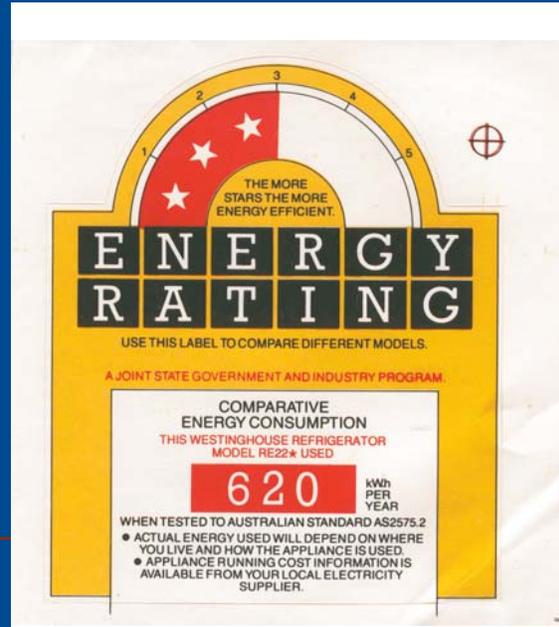
Etiqueta de Irán



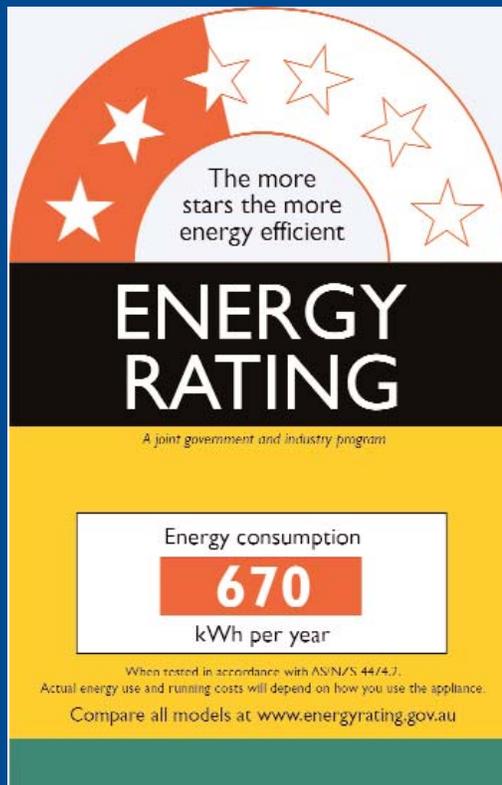
Etiqueta de los Estados Unidos



Etiqueta de Canadá



Etiqueta de Australia (vieja)



Etiqueta de Australia (nueva)



Etiqueta de Suiza

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Consumo de energía

Determinado como se establece en la NOM-015-ENER-2002

Marca (s) : Friotek	Tipo : Refrigerador congelador
Modelo (s) : 95R-A	Capacidad : 425 dm
Operación : Autom-tico	
Límite de Consumo de Energía (kWh/año): 659	
Consumo de Energía (kWh/año): 560	

Compare el consumo de energía de este equipo con otros similares antes de comprar

Ahorro de energía

Ahorro de energía de este producto

15%

A horizontal bar chart showing energy savings from 0% to 50%. A bar for 15% is highlighted, with a downward arrow pointing to it from the text 'Ahorro de energía de este producto'.

Menor Ahorro Mayor Ahorro

IMPORTANTE

El consumo de energía efectivo depender de los h-bitos de uso y localización del producto

La etiqueta no debe retirarse del producto hasta que haya sido adquirido por el consumidor final

Etiqueta de México

Energia (Elétrica)

Fabricante Marca	MÁQUINA DE LAVAR ROUPA ABCDEF XYZ(Logo)
Modelo/tensão(V)	IPQR/220
Mais eficiente Menos eficiente	C
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/ciclo) <small>(com base nos resultados do ciclo de lavagem normalizado de tecidos de algodão a 60° C)</small>	XYZ
Eficiência de lavagem <small>A: mais elevada G: mais baixa</small>	A B C D E F G
Eficiência de secagem <small>A: mais elevada G: mais baixa</small> <small>Velocidade de centrifugação (rpm)</small>	A B C D E F G 1000
Capacidade de lavagem (kg)	YZ
Consumo de água (l)	YX

Regulamento Especifico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
Lista de Máquinas de Lavar - RESPRODUS/107

Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho.

PROCEL
PROGRAMA DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ENERGIA ELÉTRICA

INMETRO

IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR

Etiqueta de Brasil

Energía

Más eficiente Menos eficiente	B
Índice de eficacia energética	XYZ lm/W

Los resultados se obtienen aplicando los métodos de ensayo descritos en las normas técnicas colombianas NTC

Etiqueta de Colombia



6. ANÁLISIS E IMPLANTACIÓN DE NORMAS

Lineamientos para el Análisis de Normas

- 1 Planear un proceso continuo durante un período de años, con la posibilidad de actualización.
- 2 Prepararse para negociar. Desarrollar un proceso que involucre a las partes interesadas (fabricantes, distribuidores, comerciantes, consumidores, organizaciones ambientales y suministradores de energía), para conocer sus inquietudes y enfocarse a ellas.
- 3 Establecer un equipo objetivo de investigación. Lograr que los miembros recolecten información de diversas fuentes.
- 4 Documentar totalmente todas las hipótesis, métodos y resultado para su revisión.
- 5 Utilizar la información reunida, para caracterizar todos los mercados actuales y potenciales y las tecnologías.
- 6 Elaborar un caso y tener varias situaciones alternativas de las políticas.
- 7 Seleccionar entre los métodos existentes de análisis. Adecuar los métodos en donde sea necesario.
- 8 Evaluar los efectos de probables políticas en los consumidores, los fabricantes, los proveedores de energía, la economía nacional y el ambiente.
- 9 Considerar determinaciones inciertas, incluyendo los cálculos de impacto máximo y mínimo y la distribución de los efectos entre una población diversa e identificar las hipótesis más importantes que afectan los impactos de las políticas.
- 10 Eliminar las opciones de políticas insostenibles. Repetir los análisis para tomar en cuenta los comentarios de los examinadores. Apoyar los esfuerzos para crear un consenso.

6.1

Establecer una Base Técnica y Económica para las Normas

Un estudio claro y fuerte puede ayudar enormemente en la regulación o negociación de las normas de eficiencia energética. Los elementos claves de un análisis incluyen seleccionar los productos para que sean analizados, definir una metodología para el análisis y establecer los criterios para la evaluación en el rendimiento de la energía. Es fundamental documentar todas las hipótesis, métodos y resultados. Es de gran beneficio incluir explícitamente un proceso abierto para la revisión y las consultas de las partes interesadas.

Un análisis calcula los efectos potenciales de las políticas y los puntos inciertos de estos cálculos. El propósito de

este análisis es proporcionar suficiente información a las personas que toman las decisiones para que apoyen las buenas decisiones y desalienten las malas. Una señal de un análisis exitoso es, que es aceptado por todos como un cálculo razonable de los probables efectos, incluyendo a los defensores de los reglamentos, las industrias reglamentadas y órganos gubernamentales. El análisis puede incluir:

- documentación y valoración de la información disponible (calidad, cantidad/extensión, aplicación);
- recopilación de nuevos datos;
- síntesis de la información proveniente de diversas fuentes, incluyendo el análisis de datos, elaboración de modelos y verificaciones constantes;
- análisis de situaciones que consideran hipótesis alternativas o posibles condiciones futuras;
- análisis de factores inciertos que van a reforzar la confianza en las políticas; y
- análisis sobre la importancia de determinar cuáles hipótesis son los factores clave.

Las personas que elaboran las políticas y buscan establecer normas mínimas de ahorro de energía exigen, generalmente, análisis objetivos para valorar los impactos de las políticas alternativas. Todas las partes interesadas en los procedimientos de las normas también consideran los análisis objetivos para enfocar sus comentarios de apoyo o puntos críticos.

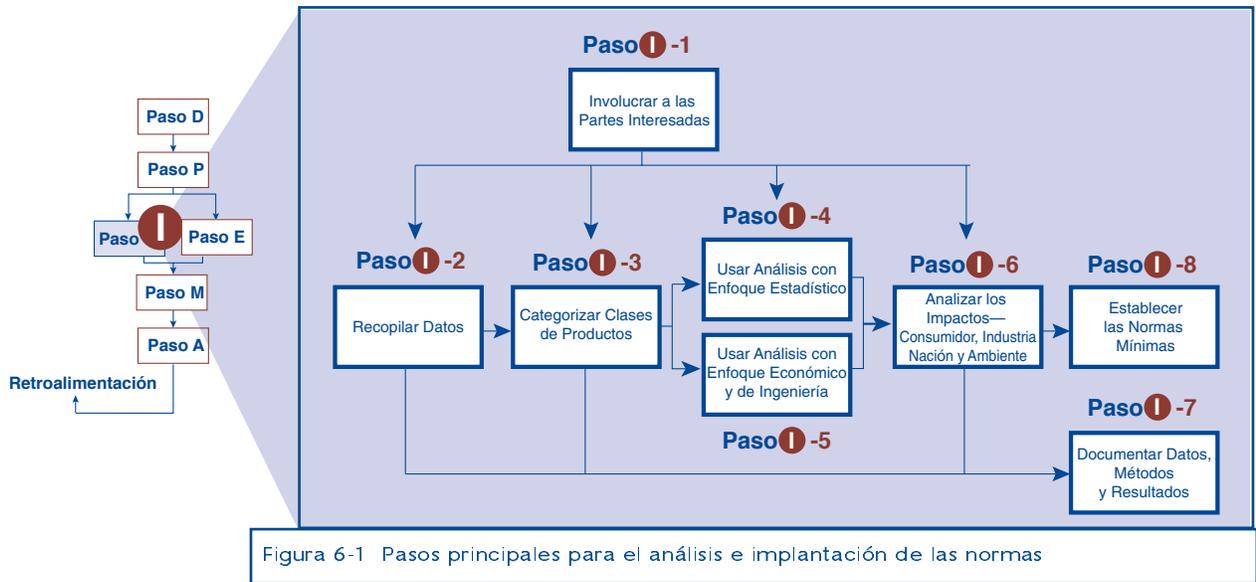
Este Capítulo describe algunos métodos que han sido desarrollados para seleccionar los niveles de eficiencia y analizar los efectos ambientales, económicos y energéticos de esas normas. Los dos principales elementos para hacer los análisis estadísticos, económicos y de ingeniería se ven en detalle. El planteamiento actual o la combinación de planteamientos seleccionados por un país depende de los recursos y el tiempo disponible de las personas encargadas de hacer las políticas y también de la calidad y cantidad de datos que puedan ser obtenidos para ciertos productos.

6.1.1 El Proceso de Análisis y Establecimiento de las Normas

Los pasos para conducir el análisis y la negociación necesarias para el desarrollo y publicación de las normas se muestra en la Figura 6-1 y explicados de la Sección 6.2 a la 6.8.

La **Figura 6-1**, en la siguiente, página presenta un esquema de los elementos analíticos del proceso de desarrollo de las normas. Los elementos de prioridad que generalmente son aplicables incluyen inspección inicial del producto (opción de diseño), revisión de ingeniería y revisión del impacto económico. El segundo elemento, investigación inicial del producto, va a ser diferente si se utiliza un planteamiento de implantación de normas estadísticas o de ingeniería económica.

El proceso analítico no es un ejercicio de una sola vez. Las normas son actualizadas periódicamente para mantenerse actualizadas con las tendencias locales regionales o internacionales del mercado y la tecnología. Por lo tanto, el paso para establecer prioridades puede hacerse con frecuencia cada año o cada dos años. Los otros pasos para el desarrollo de las normas se hacen por lo general, cada cuatro o cinco años, dependiendo de las tendencias de la tecnología y los ciclos de desarrollo del producto. Es muy importante que el proceso de revisión de las normas sea programado rigurosamente, para que los fabricantes estén consientes de la necesidad de una mejora continua de eficiencia.



6.1.2 Tipos de Normas de Eficiencia Energética

Esta sección describe tres tipos de normas de ahorro de energía:

- normas de precepto,
- normas mínimas de rendimiento de energía (MEPS), y
- normas comunes, y
- cualquier norma que puede ser obligatoria o voluntaria.

Las normas de precepto requieren una característica o dispositivo especial para ser instalado en todos los productos nuevos. Por ejemplo, desde enero de 1987, todas las nuevas secadoras de ropa que utilizaban gas debían de eliminar el piloto encendido. El cumplimiento es más sencillo para las normas de precepto, ya que sólo se requiere la inspección del producto.

Las normas de rendimiento describen las eficiencias mínimas (o consumos máximos de energía) que los fabricantes deben lograr en todos los productos fabricados después de cierta fecha. Estas normas especifican el rendimiento de energía pero no la tecnología o especificaciones de diseño del producto con uso eficiente de energía. Las normas de rendimiento permiten diseños innovadores y competitivos y su cumplimiento es determinado por pruebas de laboratorio. Por ejemplo, algunas normas para los refrigeradores requieren que cada unidad no utilice más de cierta cantidad de energía por año bajo condiciones de prueba.

Las normas también se pueden basar en la eficiencia promedio de una clase de productos fabricados en un año. Este enfoque ha sido utilizado en los Estados Unidos para el ahorro de combustible en los automóviles y en Japón para varios productos en donde la eficiencia promedio y las ventas deben ser logradas o excedidas por los fabricantes. El enfoque de la importancia de ventas puede ser útil para promover un adelanto en la tecnología (por

Tabla 6-1

Elementos Analíticos del Proceso de Implantación de Normas en EE.UU.

Etapas, Consumo (•), Rendimiento (⇒) primarios	Factores Considerados
<p>PRIORIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis preliminar • Consulta a los participantes sobre el programa preliminar <p>⇒ Programa regulatorio —publicación anual de las prioridades para formular reglas, acompañada de análisis y programas anticipados de formulación de reglas prioritarias para los siguientes 2 años</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorros potenciales de energía • Beneficios potenciales económicos y costos • Beneficios potenciales de seguridad ambiental y energía • Límite de tiempo para formulación de reglas • Mayor requerimiento de recursos gubernamentales para terminar la formulación de reglas • Otras acciones reguladoras que afecten a los productos • Recomendaciones de los participantes interesados • Evidencia de logros en ahorro de energía en el mercado, en ausencia de normas nuevas o revisadas • Condición de los cambios requeridos a los procedimientos de prueba • Otros factores relevantes
<p>SELECCIÓN EN OPCIONES DE DISEÑO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consulta a expertos y participantes <p>⇒ Identificación de las categorías del producto y las opciones de diseño para ser analizadas aún más o ser eliminadas sin mayor consideración</p> <p>⇒ Identificación de temas claves y experiencia necesaria para conducir más análisis</p> <p>⇒ Identificación de cualquier modificación a los procedimientos de prueba</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilidad tecnológica • Posibilidades de fabricación, instalación y servicio • Impacto adverso sobre la conveniencia o disponibilidad del producto • Impacto adverso sobre la salud o la seguridad <p><small>Nota: el criterio inicial para la selección de acuerdo a estos factores está formulados directamente en reglas, por ejemplo, opciones de diseño que no están incorporadas en productos comerciales o en prototipos funcionando no van a ser considerados, ni las opciones de diseño que tengan impactos adversos en el uso del producto a grupos de consumidores)</small></p>

continúa en la siguiente página

ejemplo, cambiar de lámparas incandescentes a lámparas fluorescentes compactas o de calentadores de agua eléctricos a calentadores de bomba térmica). Se puede incrementar la eficiencia promedio, al incrementar la participación de la tecnología nueva sin eliminar totalmente la tecnología anterior. Las normas de clasificación media requieren mantener un registro, a diferencia de los otros enfoques y la verificación del cumplimiento es más difícil. Sin embargo, este tipo de norma permite a los fabricantes mayor flexibilidad e innovaciones para cumplir con la meta de mejorar el ahorro de energía que otros tipos. A diferencia de los otros dos tipos, las normas promedio requieren que los fabricantes o los gobiernos, establezcan métodos para inducir a los consumidores a comprar productos de mayor ahorro de energía para cumplir con la meta de eficiencia promedio con relación a las ventas (ver Cuadro: *¿Normas de Rendimiento o de Normas Comunes?*).

La mayoría de las normas de eficiencia para aparatos (por ejemplo, Norteamérica y China) están estipuladas como obligatorias. Algunos países (por ejemplo, Japón, Brasil y Suiza) han establecido normas voluntarias en lugar de normas de eficiencia obligatorias. Los acuerdos voluntarios generalmente funcionan bajo un consenso entre el gobierno y los fabricantes. En algunos casos (por ejemplo, Suiza), a los fabricantes se les otorga un período de tiempo para lograr las normas voluntarias, si no cumplen, el órgano regulador puede cambiarlo por normas obligatorias.

La mayoría de las normas de eficiencia para aparatos (por ejemplo, Norteamérica y China) están estipuladas como obligatorias. Algunos países (por ejemplo, Japón, Brasil y Suiza) han establecido normas voluntarias en lugar de normas de eficiencia obligatorias. Los acuerdos voluntarios generalmente funcionan bajo un consenso entre el gob-

Etapas, Consumo (·), Rendimiento (⇒) primarios

Factores Considerados

REVISIÓN DE INGENIERÍA

- Análisis de ingeniería - para establecer el costo probable y rendimiento de energía de cada opción de diseño o nivel de eficiencia
 - Consulta a expertos y participantes interesados
- ⇒ Normas seleccionadas—aviso anticipado de la regla propuesta que especifica una lista de normas seleccionadas pero no indica una norma específica
- ⇒ Documento de Apoyo Técnico

Se excluyen las opciones de diseño que no cumplen con los criterios de investigación o cuyos períodos de recuperación son mayores que la vida promedio del producto, los niveles de las normas seleccionadas van a incluir:

- la combinación de opciones de diseño con mejor ahorro de energía,
- la combinación de opciones de diseño con el costo más bajo en el ciclo de vida del producto,
- combinación de opciones de diseño con un período de recuperación de hasta tres años, y
- otras opciones que proporcionen una lista continua de oportunidades

REVISIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO

- Análisis de impacto económico—impacto sobre los fabricantes, los consumidores, la competencia, servicios públicos, enfoque no reglamentarios, seguridad ambiental y energética y la situación económica, energética y de empleo a nivel nacional.
 - Comentarios públicos y negociaciones con los participantes.
 - Revisión de los participantes.
- ⇒ Normas propuestas—aviso de reglas propuestas.
- ⇒ Documento de Apoyo Técnico

- Se establece una alta prioridad en las recomendaciones de los participantes por consenso y análisis de apoyo.
- Los principios para los análisis de los impactos en los fabricantes (en términos de costos, ventas, flujo neto de efectivo, etc.) y los consumidores (en términos de disponibilidad del producto, primeros costos, período de recuperación, etc.) se introducen directamente en las reglas.
- Suposiciones analíticas están especificadas para factores cruzados como el crecimiento económico, precios de energía, tasas de descuento y tendencias de ahorro de energía para productos específicos cuando no existan nuevas normas

ESTABLECIMIENTOS DE NORMAS

- Comentarios finales públicos y negociaciones por las partes interesadas
- ⇒ Normas finales
- ⇒ Documento de Apoyo Técnico

Las normas deben cumplir requerimientos obligatorios para ser:

- tecnológicamente viables y justificados económicamente,
- que resulte en una importante conservación del ambiente,
- que resulte que no hay disponibilidad de algún producto con características de rendimiento, tamaños, capacidades, y volúmenes que generalmente están disponibles en Estados Unidos,
- que no causen incrementos considerables en los costos de los consumidores, y
- que no aliente un ambiente no competitivo.

ierno y los fabricantes. En algunos casos (por ejemplo, Suiza), a los fabricantes se les otorga un período de tiempo para lograr las normas voluntarias, si no cumplen, el órgano regulador puede cambiarlo por normas obligatorias.

6.1.3 Tipos de Análisis

Esta sección describe los dos enfoques analíticos utilizados más ampliamente para el establecimiento de normas:

- un análisis estadístico de los productos actuales, y
- un análisis de ingeniería economía para posibilidades futuras,

Estos enfoques y otros pueden ser utilizados en combinación y no son exclusivos uno del otro. Un ejemplo de otro

enfoque utilizado en Japón es establecer normas por medio de un grupo de participantes gubernamentales o industriales que se basan poco en los análisis y más en conocimientos expertos del mercado y en las tecnologías disponibles para un cierto producto.

Ningún método por sí solo es apropiado para establecer una norma en todas las circunstancias. El mejor enfoque o combinación de enfoques, pueden diferir con el tipo de producto, metas de las políticas, condiciones locales (incluyendo disponibilidad de datos). La mayoría de los enfoques inician con una fase de recolección de datos, seguido por una fase de análisis y posteriormente, el proceso de establecimiento de normas. Los enfoques analíticos varían desde estimaciones simples basadas en datos limitados hasta análisis estadísticos de las eficiencias en la energía de los productos actualmente disponibles y análisis de ingeniería de posibles diseños futuros. El análisis económico puede incluir un período promedio de recuperación, costos del ciclo de vida (LCC's) para los consumidores, flujo de efectivo a la industria o fabricante, impactos en el sector energético y consumos nacionales.

Diferentes métodos para establecer normas han tenido éxito en el logro de sus objetivos, normas de eficiencia nuevas o actualizadas, en diferentes situaciones y en diferentes épocas. Los análisis han sido utilizados para generar datos probables en el impacto de normas de eficiencia en los consumidores, fabricantes, servicios públicos y el ambiente. Estos datos han sido utilizados para enfocarse a las discusiones de las posibilidades y valorar las implicaciones de hipótesis inciertas. En la mayoría de los casos, las personas que toman las decisiones han utilizado estos datos para instrumentar políticas eficaces.

¿Normas de Rendimiento o Normas Comunes?

Los calentadores de agua eléctricos con bomba térmica, las lámparas fluorescentes compactas y hornos condensadores, son tres ejemplos de la falta de continuidad en el ahorro de energía entre las tecnologías antiguas y estas nuevas tecnologías; no hay tecnologías tradicionales disponibles para mejorar la eficiencia más allá de los modelos existentes. En 1994, la oficina DOE de Estados Unidos, propuso que las normas de rendimiento de energía (MEPS) se establecieran para los calentadores de agua eléctricos que requerían del uso de una nueva tecnología, el calentador de agua con bomba térmica (DOE 1994). Los dos problemas con una transición en etapas, eran, que se fabricaban muy pocos calentadores de agua con bomba térmica y su costo era relativamente alto (por lo menos el doble del precio de los calentadores de agua eléctricos). El primer problema es que un mercado maduro con alta tecnología y productos confiables es difícil de crear en pocos años y la infraestructura necesaria de personal entrenado y técnicos de servicio, que quizá no estén en el momento y en el lugar adecuado. El segundo problema es, que algunos consumidores en algunas partes del país (con precios más bajos de electricidad, temperaturas ambientales más frías y menos uso de agua caliente) no puedan recuperar, a través de más bajos costos de operación, el precio más alto de compra de este producto más caro. Una solución podría ser el requerimiento de normas de economía de combustible. Dichas normas requerirían de una eficiencia promedio, mayor que la de la tecnología actual pero menor que la de la tecnología nueva, que debería ser lograda para cierta fecha, en lugar de requerir que todos los productos cumplan las mismas normas de rendimiento de energía (MEPS). Este enfoque apoya la introducción de fases a una parte fija de la capacidad de producción, a la misma vez que se fortalece la aceptación del consumidor a la nueva tecnología.

Análisis estadístico de los productos actuales

El enfoque estadístico es el más apropiado en donde existe una amplia clasificación de eficiencias que están disponibles y la meta es eliminar los productos menos eficientes. El enfoque estadístico requiere de datos que son más fáciles de obtener y analizar que el enfoque ingeniería/económico, pero generalmente da como resultado normas que se limitan a niveles de eficiencia dentro del alcance de los productos disponibles actualmente. Los datos requeridos son aquéllos que caracterizan al mercado actual por los productos de interés por ejemplo, la cantidad de modelos, por clasificación de eficiencia que está disponible para venta o la venta de productos de cada clasificación de eficiencia. Los datos pueden ser reunidos únicamente para aquéllos que ya están disponibles en un país o puede incluir productos disponibles internacionalmente. El impacto de las probables normas de eficiencia se analizan como la cantidad de modelos que se quedarían si las normas fueran impuestas y también el número de fabricantes que los producen. Una norma puede ser seleccionada después de que una decisión ha sido tomada sobre el ahorro de energía deseado o la cantidad de modelos que es aceptable para ser eliminada (por ejemplo, la cantidad mínima de fabricantes o modelos que deben existir para asegurar una elección adecuada para el consumidor). Los ahorros de energía pueden ser calculados de acuerdo al cambio en la eficiencia promedio antes y después del establecimiento de las normas.

El enfoque estadístico tiene ventajas y desventajas, debido a que los costos para lograr los ahorros de energía no están claramente determinados, esto evita la necesidad de información de costos por parte de los fabricantes o proveedores de aparatos. Con frecuencia, los datos sobre costos son difíciles de obtener por razones de confiabilidad. El enfoque de estadísticas también tiene ventajas políticas porque evita dar a conocer explícitamente el costo de cumplimiento. Sin embargo, al ocultar los costos, esto evita una mejora económica del programa y por lo tanto quizá resulte, hasta cierto grado, una inversión muy costosa en eficiencia o una oportunidad perdida para obtener mayores mejoras de eficiencia a un costo eficaz que lo que puede lograr un nivel promedio.

El análisis estadístico de productos actuales se especifica en más detalle en la Sección 6.5. El enfoque estadístico ha sido utilizado en los Estados Unidos (Grupo para Aparatos Eficientes 1993) y en Australia (Wilkenfeld 1993). En Japón, el Ministerio de Industria y Comercio Internacional (MITI) ha utilizado recientemente datos estadísticos para definir metas de ahorro de energía para varios productos, incluyendo refrigeradores, televisores y aires acondicionados. Este programa de “Primer Nivel” requiere el promedio futuro en ventas de cualquier marca de aparatos vendidos en el mercado japonés, para cumplir con las metas establecidas o arriba del nivel de los productos más eficientes en el mercado en el momento en que es dada a conocer la legislación (Murakoshi y Nakagami 1999).

Análisis económico y de ingeniería para posibilidades futuras

El análisis económico y de ingeniería busca determinar la clasificación total de mejoras potenciales en ahorro de energía y sus costos. En contraste con el enfoque estadístico, el enfoque económico y de ingeniería tiene una ventaja importante: puede tener en consideración nuevos diseños o nueva tecnología, o una combinación de diseños que no están disponibles comercialmente y que por lo tanto, pueden dar como resultados productos con mayor eficiencia que los que estaban en el mercado en ese momento. Una desventaja potencial en este enfoque es la necesidad de calcular la eficiencia y los costos de nuevos diseños que todavía no se producen en gran cantidad, los cuales pueden estar sujetos a factores indefinidos. El análisis económico asociado con este enfoque se dirige hacia el impacto de las normas en los consumidores, incluye las estimaciones del período de recuperación y los costos del ciclo de vida también puede incluir los impactos en el uso nacional o regional de la energía, en los fabricantes, en los servicios públicos de electricidad y gas. La Sección 6-6 presenta el análisis económico y de ingeniería en mayor detalle.

6.1.4 Señalar las Perspectivas de las Partes Interesadas

Los propósitos para un análisis son para reunir información de diversas fuentes en un panorama uniforme, valorar los impactos probables de nuevos reglamentos y considerar la inseguridad de estas estimaciones. El análisis puede ser útil para todas las partes mientras se formulan las normas, incluyendo a las personas encargadas de hacer las políticas en el gobierno, las partes reglamentadas (fabricantes e importadores de aparatos), los defensores ambientales y de la energía, los abastecedores de energía y finalmente, los consumidores. Si existe buena comunicación, el análisis puede proporcionar resultados fácilmente disponibles y comprensibles para apoyar varias perspectivas de los participantes interesados, enfocar la atención y la discusión en un pequeño margen de resultados potenciales y evitar especulaciones sin fundamentos.

Los resultados clave del análisis incluyen diversos factores que representan los costos y los beneficios que se deben tomar en cuenta: los ahorros proyectados de energía y las consecuencias asociadas al medio ambiente; los efectos económicos, en costos y ahorros, en los consumidores y los efectos en las inversiones y el empleo para los fabricantes, los proveedores de energía y la economía en general.

Sector público y gubernamental

Generalmente, la mayor parte de las investigaciones sobre los efectos de las normas, se hace a través del auspicio de agencias gubernamentales que son responsables de la estipulación de las reglas. Las personas encargadas de hacer las políticas necesitan suficiente información, en cantidad y en calidad, para sentirse satisfechos con sus decisiones. Los elementos específicos del análisis dependen de los requisitos legislativos y sobre la cantidad de desacuerdos que existan entre las partes interesadas. Las personas que supervisan el proceso necesitan encontrar un equilibrio: muy poco análisis puede llevar a políticas con serias consecuencias no intencionales, si las políticas iniciales son desacreditadas o regresadas se puede poner en peligro el éxito a largo plazo del programa. Hacer un análisis muy extenso puede disminuir la eficacia del programa al tomar mucho tiempo y dinero (con riesgo de que se disminuya el apoyo político o los recursos, como el presupuesto, se utilizará sin tener un final exitoso).

Generalmente, con cualquier política es casi imposible resolver todas las dudas y llegar a una sola conclusión apoyada científicamente. Demostrar que los efectos probables son favorables bajo una amplia gama de argumentos aparentes de las condiciones futuras consistentes con el nivel de apoyo político, es generalmente suficiente.

Fabricantes e importadores de aparatos

Los reglamentos de ahorro de energía limitan el número de productos que pueden ser fabricados o importados legalmente. Los fabricantes e importadores son las partes directamente afectadas por estos reglamentos, que pueden incrementar los costos de hacer negocios. Las normas deben ser logradas tecnológicamente, ser proporcionadas y mantener una competencia adecuada entre los fabricantes. Los fabricantes y los expertos de la industria tienen información valiosa sobre los costos de producción y la estructura del mercado. Algunos fabricantes se oponen a los reglamentos gubernamentales porque los consideran sin garantía y con una interferencia ineficaz a los mercados o como barreras para el comercio, sin embargo, algunos fabricantes son prácticos en cuanto a la autoridad del gobierno para imponer las normas, si se considera que las normas son justas.

Dependiendo del grado de competencia en el mercado y las posiciones estratégicas de cada compañía, incluyendo la estructura de los canales de distribución, los efectos de un reglamento varían, presionando potencialmente

a unos fabricantes más que a otros. Las políticas deben ser aplicadas uniformemente sin favoritismos y deben proporcionar a los fabricantes suficiente tiempo para adaptarse. Las normas son más eficientes en los costos cuando se hacen en el momento oportuno para que los incrementos marginales en las inversiones sean mínimos, por ejemplo, al coordinarse con ciclos normales de inversión o con inversiones que requieren cumplir con otras regulaciones. Los intereses de los fabricantes y los importadores pueden ser atendidos parcialmente por un análisis que:

- demuestre soluciones tecnológicas o de mercado para el reto de mejorar el ahorro de energía (por ejemplo, las normas de rendimiento permiten a diferentes compañías adoptar diferentes soluciones tecnológicas),
- considere objetivamente el incremento en los costos de los fabricantes e importadores,
- calcule el efecto en el volumen total y en el valor de las ventas futuras, y
- considere los efectos de la competencia en las partes reglamentadas.

Como un ejemplo del primer punto, el gobierno de Tailandia está trabajando conjuntamente con los fabricantes para desarrollar y probar prototipos que cumplirán o excederán las normas propuestas.

Consumidores

Generalmente, las normas de ahorro de energía disminuyen los gastos de operación pero quizá puedan incrementar el precio de aparatos reglamentados. Análisis de períodos de recuperación o los costos del ciclo de vida demuestran los cambios y ayuda a identificar políticas que tendrán un beneficio neto para los consumidores. Otros elementos importantes del análisis pueden incluir variaciones en los efectos entre los consumidores, basados en los precios de la energía y uso real del aparato (potencialmente diferentes de las condiciones de los procedimientos de prueba y de laboratorio); posibles impactos en el servicio proporcionado o de uso práctico al consumidor, como resultado de cambios en el diseño; y posibles desplazamientos a tecnologías competidoras (por ejemplo, cambios de calentadores de electricidad por calentadores de gas).

Los abastecedores de energía

Las normas de eficiencia energética disminuyen el consumo de energía, lo cual puede disminuir la necesidad de nuevo abastecimiento o dejar más abastecimiento para otras aplicaciones aparte del uso de energía en los edificios. Los gobiernos involucrados en la planeación e inversión del abastecimiento y demanda de la energía tienen la oportunidad de utilizar normas de eficiencia energética para disminuir los costos totales del sistema.

En algunos casos, la competencia del combustible (por ejemplo, entre la electricidad y el gas natural para un acondicionamiento de espacio o calentamiento de agua) puede ser una preocupación importante para los abastecedores de energía. El análisis de los impactos puede dirigirse a las probables participaciones del mercado por el tipo de combustible.

Los suministradores privados de energía pueden ser afectados por una disminución de la demanda entre los usuarios finales que están reglamentados. Si se pueden encontrar otros usos para el abastecimiento, esto no es un problema. En cualquier caso, los reglamentos de eficiencia energética, por lo general, benefician a las personas que planean los servicios públicos al disminuir la incertidumbre sobre la demanda futura. El análisis puede proporcionar estimaciones cuantitativas de estos impactos.

Defensores ambientales

Además de disminuir el consumo de energía, las normas de eficiencia energética reducen la combustión de combustibles fósiles y emisiones ambientales relacionadas como el bióxido de carbono, óxido de sulfuro y nitrógeno. Los defensores ambientales estarán especialmente interesados en la magnitud de tales efectos. Otros factores ambientales sujetos al análisis, incluyen los cambios entre químicos que disminuyen la capa de ozono y el potencial del calentamiento de la tierra, por ejemplo, considerar el uso de clorofluorocarburos (CFC), hidroc fluorocarburos (HCFC), hidrof luorocarburos (HFC) y otros refrigerantes o agentes aislantes. Cambios pueden ocurrir, por ejemplo, eliminar las sustancias químicas que afectan la capa de ozono (cómo reemplazar los hidroc lorofluorocarburos como agentes para el aislamiento) puede llevar a un aislamiento menos eficaz y por lo tanto, a mayor consumo de energía y a las emisiones de carbono que están asociadas. Análisis anteriores han identificado soluciones que protegen la capa de ozono y mejoran la eficiencia de energía (por ejemplo, en 1993 las normas de los Estados Unidos, un aislante alternativo para los refrigeradores).

6.2

Paso 1-1: Involucrar a las Partes Interesadas

La experiencia de muchos países ha demostrado que los programas de ahorro de energía son difíciles de establecer sin la participación de las partes interesadas, es decir, la participación de representantes de todas las partes interesadas, identificadas en la Sección 6.1.4. y cualquier otro que puede existir para cualquier producto específico en cualquier país. En un punto mínimo, necesita existir una manera abierta y transparente a través de todos los pasos del proceso de establecimiento de normas, para que estos participantes den a conocer sus dudas y para que sus preocupaciones fundamentales sean observadas, así como para que la oficina instrumentadora obtenga el apoyo de todos los participantes, que le proporcionen datos y revisar métodos analíticos y resultados. Las partes interesadas deben estar incluidas en las etapas analíticas del proceso de desarrollo de las normas. Las normas serán más exitosas si la oficina instrumentadora puede crear un espíritu de confianza entre los participantes interesados. Una vez que sea establecida la confianza, es más fácil conducir negociaciones de buena fe, enfocándose a temas de desacuerdo legítimo.

Reglas para manejar información confidencial deben ser establecidas, para que las personas que hacen las políticas puedan tener acceso a información clave, por ejemplo, cifras individuales de ventas o datos sopesando las ventas. La confidencialidad puede ser organizada directamente entre las personas que regulan y la industria concerniente o a través de un tercero independiente (vea Recuadro: *Participación de las Partes Interesadas*).

6.2.1 Intercambio de Información Técnica

En las primeras etapas de un programa de normas, es probable que exista un problema de información asimétrica durante las discusiones de los participantes interesados. El gobierno, dependiendo de la apertura de las deliberaciones, puede saber más sobre los planes del programa en su conjunto. Los fabricantes y otros intereses industriales casi seguro sabrán más de los aspectos técnicos de los productos, los procesos (y costos) involucrados en la fabricación y los mercados en donde son vendidos los productos. Este desequilibrio de información quizá nunca sea eliminado completamente pero se puede hacer más equitativa, al establecer una práctica de intercambio total de información técnica, con protección apropiada para la información confidencial.

Participación de las Partes Interesadas

El descontento de los participantes con el proceso de revisión de las normas en los Estados Unidos llevó a una extensa reforma del proceso en 1996. Los informes generales del estudio de mejoras al proceso son aplicables en otras partes. El estudio involucraba a muchos participantes interesados, fabricantes y grupos ambientales de interés público, que deliberaban sobre temas de planeación, consumo, análisis y en toma de decisiones. Los objetivos principales de las nuevas reglas están dentro de tres categorías:

Procesal—proporciona una participación rápida de los participantes; favorece la predicción del itinerario en la formulación de reglas; disminuye el tiempo y el costo de las normas en desarrollo.

Analítico—aumenta el uso de expertos externos; elimina opciones de diseño menos factibles en los inicios del proceso; conduce análisis completos de los efectos; utiliza métodos analíticos transparentes y fuertes.

Interpretativo—considera totalmente los enfoques que no son reglamentarios; formula políticas para guiar la selección de normas; apoya los esfuerzos para construir un consenso sobre las normas.

fácilmente por los fabricantes. Esta programación de tiempo es especialmente importante mientras que otras oficinas gubernamentales están imponiendo reglamentos que afectan los productos. Por ejemplo, hacer un cambio de diseño que logra a la vez mejoras en la eficiencia energética y la eliminación de sustancias químicas que acaban con la capa de ozono (por ejemplo, agentes refrigerantes o aislantes) es menos costoso que hacer dos cambios de diseños sin coordinación.

6.2.2 Definir una Representación Justa de los Intereses

El tema de lo que significa “representación justa” de los intereses de los participantes, debe dejarse a discreción de los cuerpos políticos que se establecen en las normas. En un punto mínimo, debe de existir una representación de los participantes principales: fabricantes, consumidores, servicios públicos, gobiernos locales y representantes de los grupos interesados en el ahorro de energía y en el ambiente. La participación de representantes de los importadores y organizaciones internacionales, donde sea pertinente, es útil para asegurar que los programas sean factibles a nivel internacional.

6.2.3 Establecer una Programación para el Desarrollo de las Normas, Cumplimiento y Actualizaciones

El involucramiento de los participantes es valiosa para establecer un itinerario de desarrollo de las normas, su cumplimiento y las actualizaciones. Una razón es que los participantes industriales van a presionar para sincronizar el programa con los ciclos de desarrollo de los productos y del proceso. Esta sincronización disminuye el costo total del programa de las normas, porque las mejoras de eficiencia que se hicieron durante los cambios de rutina del producto, tienen menores costos marginales y pueden ser acomodados más

Aunque los beneficios de coordinar el tiempo con los cambios en los productos causados por las normas conjuntamente con el tiempo de los cambios causados por otros factores, pueden ser importantes, los diferentes fabricantes pueden generalmente tener diferentes preferencias en los períodos de tiempo (una posible excepción, es el ejemplo citado anteriormente sobre la sincronización de respuesta a dos causas regulatorias). Esta diferencia de tiempo entre el ciclo de vida del proceso y del producto, es una de las razones para variabilidad en el efecto de las reglas sobre los fabricantes que contribuyen a ser ganadores o perdedores en respuesta a acciones regulatorias.

En cada etapa, la utilidad y la viabilidad de la cooperación internacional puede ser valorada para el diseño, ejecución y evaluación de las normas. En el mejor de los casos, la experiencia internacional puede ser duplicada con provecho. Frecuentemente, debido a la integración del mercado en una escala regional o más amplia, las personas que regulan en diferentes jurisdicciones están trabajando con las mismas compañías multinacionales o sus subsidiarias.

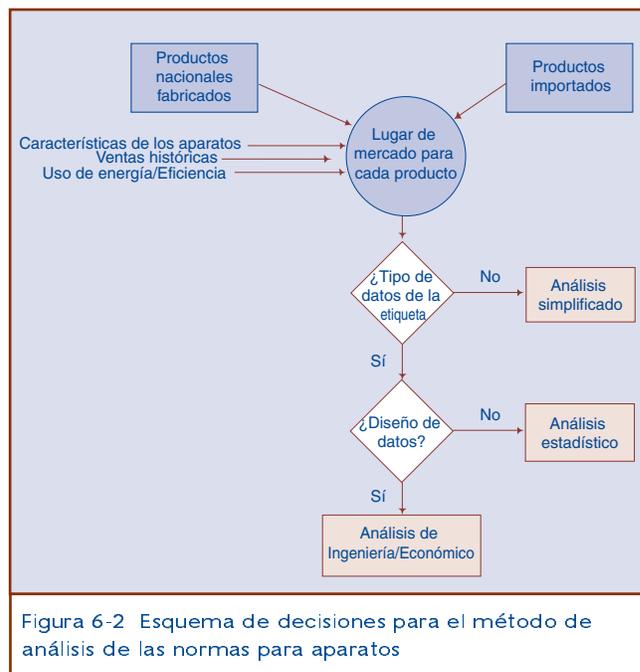
6.3

Paso ②-2: Recopilar Datos

6.3.1 El Efecto de la Disponibilidad de Datos en la Selección de Metodología Analítica

La información necesaria para hacer un análisis de las normas depende del método utilizado para establecerlas o para los gobiernos con recursos muy limitados, sobre la información que ya está disponible. La **Figura 6-2** es un diagrama esquemático que muestra la lógica de las decisiones para analizar las normas, dependiendo de cuáles datos estén disponibles. Ya se han descrito brevemente dos métodos de análisis (estadísticos y de ingeniería) y se proporcionarán ejemplos detallados de cada uno más adelante. Para algunos países en desarrollo, no existirá sufi-

ciente información para utilizar cualesquiera de estos métodos. En estos casos, un método simplificado será necesario. Se proporcionará un ejemplo (China), en donde había una cantidad adecuada de información pero no suficiente para llevar a cabo un análisis estadístico. Datos estadísticos sobre la eficiencia o la energía utilizada por el número del modelo son difíciles de obtener, a menos que los procedimientos de prueba y las etiquetas de eficiencia o uso de energía hayan sido utilizadas por algún tiempo. Sin etiquetas, todavía es posible recolectar (o pedirle al fabricante que los proporcione) datos sobre la eficiencia o uso



El enfoque analítico para el establecimiento de normas depende de la disponibilidad de datos.

Figura 6-2 Esquema de decisiones para el método de análisis de las normas para aparatos

de la energía para cada modelo producido (o importado) si el gobierno o los fabricantes están familiarizados con un procedimiento de prueba existente y existen laboratorios de prueba disponibles para ellos. Los datos estadísticos sobre eficiencia por número de modelo, también son necesarios para un análisis completo de ingeniería y económico para establecer modelos base.

6.3.2 Decidir Cuáles Datos Se Deben Recopilar

La **Tabla 6-2** muestra el tipo de datos que los analistas de energía les gustaría tener idealmente, para analizar completamente las normas de ahorro de energía para los aparatos. Para seleccionar los productos para análisis, es necesario entender primero la estructura del mercado, incluyendo a los fabricantes, importadores y distribuidores. Segundo punto, suficientes datos deben ser recopilados para calcular aproximadamente el porcentaje del uso de la energía que es estimada para cada uso final importante. Ejemplos de uso final son los refrigeradores, acondicionadores de aire, equipo de alumbrado y televisores. Un análisis de uso final permite, a las personas que elaboran las políticas, seleccionar los productos que ofrecen el mayor potencial para ahorro de energía de las normas de eficiencia. Tercer punto, los productos que más contribuyen al crecimiento en la demanda de energía deben ser considerados para la normalización; éstos pueden ser productos con un alto consumo de energía por unidad que están ganando título de propiedad. Cuarto, si la información sobre las tecnologías disponibles para mejorar la eficiencia de cada producto está accesible, los ahorros potenciales de energía de estas mejoras deben ser estimados. Algunos productos pueden representar un porcentaje mayor en el uso de energía residencial a nivel nacional, pero su potencial de ahorro de energía podría ser menor que el de otro producto menos eficiente.

Las necesidades de datos para los análisis del establecimiento de normas pueden ser extensas

Tabla 6-2 Datos Necesarios en un Análisis Completo de las Normas para Aparatos

Tipos de Datos

- Estructura del mercado: fabricantes, importadores y canales de distribución
- Porcentaje de hogares que tienen cada uno de ellos un producto de uso importante de energía
- Consumo de energía por unidad (UEC) para modelos existentes de cada clase de esos productos
- Historial de embarques anuales de esos productos
- Tiempo promedio de vida de esos productos
- Consumo de energía por unidad para modelos (o tecnologías) más eficientes de cada clase de estos productos
- Costo incrementado a los consumidores de modelos (o tecnologías) más eficientes relativos a modelos base
- Costo promedio de energía (por ejemplo, costo de electricidad por kWh)
- Tasa de descuento al consumidor

Aunque recopilar datos puede ser difícil, una información aproximada es mucho mayor que nada. Para reunir suficiente información para análisis, con frecuencia es necesario buscar diferentes fuentes de información, aunque algunas veces sea parcial e incompleta o derivada de otra fuente. Aunque datos oficiales o bien aceptados pueden ser inexactos, los analistas deben de dirigir las necesidades de información importante a través de varios enfoques independientes para identificar en dónde hay un buen acuerdo y dónde hay gran incertidumbre que indica la necesidad de una recopilación o análisis adicional de datos.

La medición del uso final puede ser el método más exacto para reunir datos de consumo de energía, sin embargo, también es el más caro y toma tiempo. Mediciones de laboratorio o cálculos de ingeniería son representaciones menos exactas que los datos de medición del uso final en el consumo real de energía de los hogares, pero pueden ser sustituidos si es necesario. Los datos mínimos necesarios dependen si se utilizó el enfoque estadístico o el enfoque de ingeniería. En muchos países en desarrollo, los datos suficientes quizá no estén disponibles para ejecutar un análisis de normas utilizando cualesquiera de los dos métodos descritos. China es un ejemplo de tal situación. En China, cifras oficiales de mercancía existente no han sido reportadas públicamente desde 1992, así que las cifras actuales de existencias fueron obtenidas de las tasas conocidas de saturación de aparatos en los hogares urbanos y rurales, al multiplicar el número de hogares por la tasa de saturación (porcentaje de los hogares que tienen cada uno un aparato como se determinó al hacer una encuesta de los hogares). La medición del uso final fue hecha a un pequeño grupo de hogares urbanos chinos para probar la viabilidad de un prototipo de refrigerador con ahorro de energía y comparar el rendimiento de energía de éste al de los refrigeradores comunes. Estos datos anuales de consumo de energía para los refrigeradores son útiles para analizar los efectos potenciales de las nuevas normas. Un estudio similar, con menos datos, fue elaborado para el uso de energía del alumbrado, refrigeradores y acondicionadores de aire en Ghana (Constantine, et al 1999).

En países sin etiquetas de eficiencia energética o sin datos de medición del uso final, con frecuencia es difícil reunir datos de consumo de energía por unidad (UEC); en este caso, es necesario hacer cálculos aproximados hasta que estos datos puedan ser reunidos. Por ejemplo, en el estudio sobre acondicionadores de aire en Ghana, ya mencionado aquí, una demanda estimada de energía fue multiplicada por las horas estimadas de operación para obtener el consumo de energía de la unidad. En China, la medición del uso final fue utilizada recientemente para obtener el UEC de los acondicionadores de aire. Los refrigeradores son un ejemplo importante de un tipo de producto en el cual las encuestas a los hogares no van a proporcionar el consumo de energía de la unidad. Los habitantes del hogar no van a saber cuántas horas está en operación el compresor del refrigerador, generalmente también es desconocida la demanda de energía.

La Figura 6-3 muestra que los aparatos que utilizan mayor electricidad (sin contar el alumbrado) en China son los refrigeradores, televisores, lavadoras, hervidores de arroz y ventiladores. Para poder decidir cuáles aparatos se deben considerar para el análisis de las normas, es necesario evaluar también las posibles mejoras tecnológicas de eficiencia para cada tipo de aparato. Basado en las potenciales mejoras de eficiencia, China

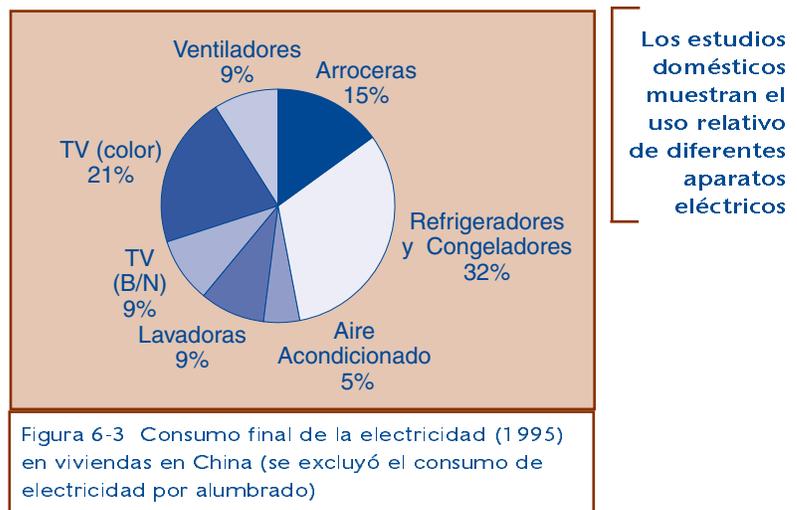


Figura 6-3 Consumo final de la electricidad (1995) en viviendas en China (se excluyó el consumo de electricidad por alumbrado)

modificó y anunció sus normas de eficiencia para los refrigeradores, las cuales entraron en vigor el 1° de junio de 2000. Los acondicionadores de aire son un producto de interés debido a su gran popularidad en los hogares urbanos, aunque su uso de electricidad en el hogar era del 5% únicamente en China en 1995. En realidad las nuevas normas para los acondicionadores de aire estarán vigentes en el 2001 y para las lavadoras en el 2002. Para las lavadoras y los ventiladores, la principal mejora de eficiencia serían los motores eléctricos. Las lavadoras de ropa no utilizan agua caliente en China. De los otros aparatos que se muestran en la figura, únicamente los televisores a colores están siendo considerados actualmente para las normas de eficiencia, aunque la eficiencia de los televisores a colores puede ser mejorada al disminuir la energía “en espera”, la magnitud de los ahorros de energía es poco clara, porque los estudios indican que los propietarios de televisores pueden enchufarlos a una línea de energía que pueden cortar después de usarla o desenchufar el televisor directamente. Los hervidores de arroz, suponiendo que funcionan utilizando calor con resistencia, sólo tienen la posibilidad de un mejor aislante para retener la energía liberada por el elemento del calor.

6.3.3 Datos para Calcular el Ahorro Nacional de Energía

Para poder proyectar los ahorros potenciales de energía a nivel nacional de las normas de eficiencia energética en el transcurso del tiempo, es necesario combinar la tasa actual de saturación de los datos de propiedad y consumo de energía, como en el caso de China, con las proyecciones de tasas futuras de saturación de cada tipo de aparato. La Sección 6.7.3 describe métodos para calcular el uso y el ahorro nacional de energía para las normas.

6.3.4 Datos para Valorar los Factores Económicos

Mucha entrada de información es necesaria para el análisis económico de dichas cantidades como el costo de la duración de vida del producto, período de recuperación y el valor neto actual. Por ejemplo, para calcular el costo del ciclo de vida (ver Sección 6.7.1), se necesitan datos del precio incrementado de compra para el producto más eficiente, los ahorros de energía, precio del combustible, tiempo de vida del aparato y las tasas de descuento al consumidor. Para la recuperación, sólo se necesitan los primeros tres factores. El precio de combustible o electricidad también debe ser proyectado al futuro si se espera que el precio cambie considerablemente del precio actual. Las tasas de descuento se necesitan para determinar el valor actual de los futuros ahorros en el costo de energía para los productos más eficientes, para calcular el costo del ciclo de vida o el valor neto actual a nivel nacional.

6.4

Paso 1-3: Categorizar Clases de Productos

Dependiendo del producto que va a ser analizado para las normas de eficiencia energética, generalmente existen razones para crear clases separadas de productos basados en la aceptación del cliente. Frecuentemente, los fabricantes discuten que es un punto crítico que las clases de productos sean desarrolladas para evitar perjudicar al comercio y limitan la elección del consumidor y su bienestar. Categorías separadas de productos permiten diferencias en el consumo de energía que resulta en usos y características adicionales en los diferentes modelos. Sin estas diferencias, las normas pueden disminuir el nivel de servicio que está siendo proporcionado por el producto. Una disminución en el servicio no es deseable porque la meta de las normas es proporcional, generalmente, el mayor servicio con el mínimo de energía en lugar de sólo desalentar el uso de la energía. Por ejemplo, descongelación

manual contra automática de los congeladores y las diferentes configuraciones de los congeladores y las secciones para los alimentos frescos (de dos puertas o el congelador arriba de la sección de alimentos) se distinguen fácilmente por clase de producto. En los Estados Unidos, existen clases separadas de productos para los refrigeradores-congeladores con diferentes capacidades para alcanzar temperaturas específicas del congelador. Si únicamente existiera una categoría del producto para todos los refrigeradores-congeladores, los modelos con características de mayor uso de energía (que le proporciona al consumidor ciertas comodidades) tendrían mayor dificultad para lograr una norma de eficiencia que los modelos sin esas mismas características.

Otro punto es, si se desarrollan normas de eficiencia que dependan de la capacidad o volumen del producto. En todos los países con normas obligatorias para los refrigeradores y los congeladores, las normas son descritas como una función lineal de volumen ajustado. El volumen ajustado considera las diferentes temperaturas en la sección del congelador y la sección de los alimentos frescos de los refrigeradores, de los refrigeradores-congeladores y de los congeladores. Si el consumo máximo permitido de energía no fuera una función del volumen sino una constante para todas las capacidades, entonces los modelos más grandes tendrían dificultad para cumplir las normas, lo cual desalentaría a los fabricantes a producir los modelos grandes. Si las personas que elaboran las políticas desean retener la opción del consumidor para comprar los modelos de gran volumen, entonces la norma debe ser una función de volumen.

Un producto específico puede ser separado en clases de productos de diferentes maneras y esta división puede ser cuestionable y muy importante para el ahorro de energía que resultará de las normas de eficiencia. Por ejemplo, cuando los calentadores de agua con resistencia eléctrica fueron analizados en los Estados Unidos, existió un debate sobre si los calentadores de agua con bomba térmica deberían ser considerados como un diseño para mejorar la eficiencia de los calentadores eléctricos de agua o si una clasificación especial para el producto debería ser establecida. Algunos argumentos a favor de una clase separada para el producto eran que los calentadores de agua con bomba térmica son muy diferentes de los modelos normales de calentadores eléctricos de agua, ya que los calentadores con bomba térmica requerían de mayor espacio, suficiente circulación de aire y deben tener un espacio previsto para el desagüe condensado. La oficina de energía de Estados Unidos decidió que una clase separada para el producto no era necesaria porque los calentadores con bomba térmica proporcionan el mismo servicio que los calentadores de agua con resistencia eléctrica y que todos los temas relacionados al debate eran económicos y son tratados como tales en los análisis de las normas para estos productos (DOE 1994).

6.5

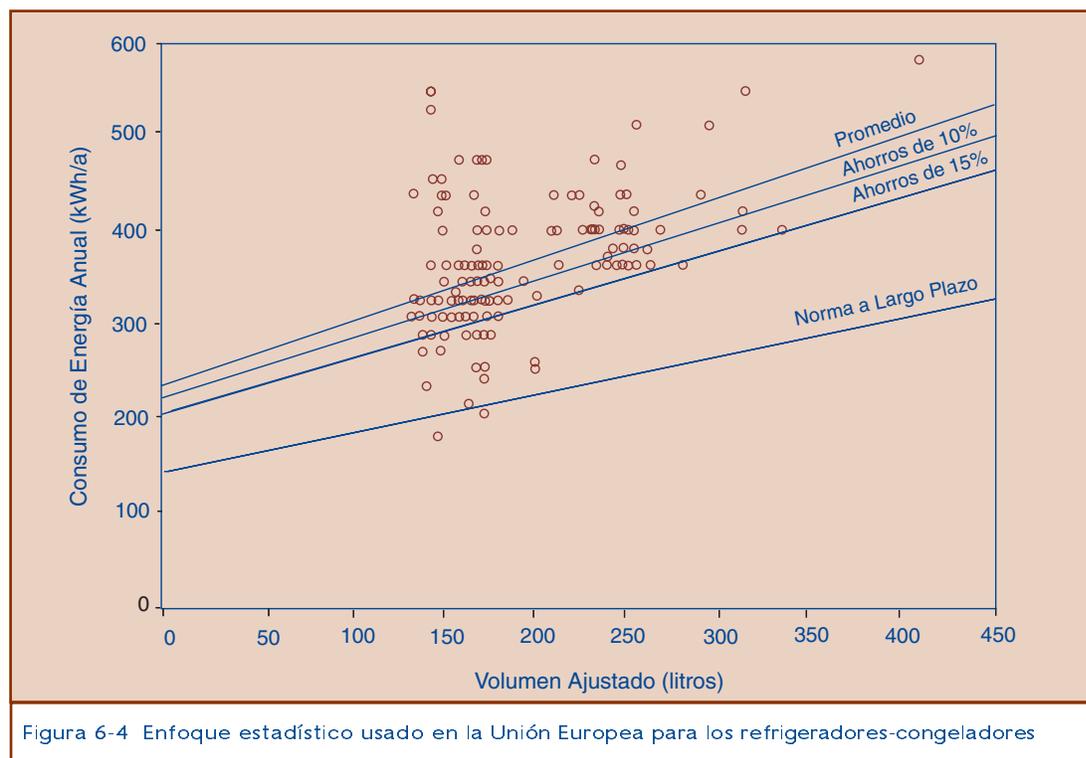
Paso 1-4: Usar Análisis/Enfoque Estadístico (Método 1)

Un enfoque estadístico es una opción para analizar el nivel deseable de una norma propuesta. Un ejemplo del método estadístico es el análisis realizado por el grupo de aparatos eficientes (GEA) para los refrigeradores-congeladores de tres estrellas. Volumen ajustado (AV) considera las diferentes temperaturas en las secciones del congelador y de los alimentos frescos en los refrigeradores, en los refrigeradores-congeladores y congeladores. La **Figura 6-4** muestra un análisis estadístico de un conjunto de datos de uso de energía para los modelos refrigerador-congelador de tres estrellas disponibles en los países de la Unión Europea en 1992. Para cada modelo, el uso de la energía es marcado como una función de volumen ajustado. Para esta categoría del producto y para los proced-

imientos de prueba europeos (EN 153), el volumen ajustado es igual al volumen de alimentos frescos más 2.15 veces el volumen del congelador (el volumen está en litros) para considerar las diferentes temperaturas internas de las secciones del producto. Cuatro líneas se muestran en este dibujo; éstas representan el uso promedio de energía obtenida a través de un análisis de retroceso de todos los puntos de la información, una línea de ahorro de energía del 10%, una línea de ahorro de energía del 15% y una línea de normas a largo plazo. El método utilizado para obtener las tres primeras ecuaciones de ahorro de energía se especifica a continuación. La cuarta línea se logró a través de un enfoque económico y de ingeniería, que se describe en la Sección 6.6.

Después de que es calculada la línea de retroceso, el modelo con menos ahorro de energía es localizado y reemplazado por un modelo de mayor eficiencia. El número de modelo se mantiene constante. Los ahorros de energía para el modelo más eficiente son calculados y los ahorros de energía son agregados hasta que el total alcance la meta (10%, 15%, etc.). Luego, los puntos resultantes de los datos son utilizados para sacar una línea nueva de retroceso. Un indicador de eficiencia fue definido para ayudar en este proceso, principalmente el porcentaje en el cual el uso de la energía de cada modelo está abajo o arriba de la línea de referencia. El grupo para aparatos eficientes estudió cuatro de las múltiples maneras existentes para reemplazar los modelos menos eficientes por los más eficientes:

- reemplazar cada modelo con una unidad ficticia con volumen ajustado similar y el indicador más cercano de ahorro de energía;
- reemplazar cada modelo con una unidad existente que tenga el volumen ajustado más similar y un indicador de ahorro de energía;



El análisis estadístico es un método que se puede usar para establecer una norma

Figura 6-4 Enfoque estadístico usado en la Unión Europea para los refrigeradores-congeladores

- reemplazar cada modelo con una unidad ficticia con un volumen ajustado y un indicador de ahorro de energía, ambos calculados como modelos promedio de otras unidades dentro del mismo rango de volumen; o
- reemplazar cada modelo con una unidad ficticia de volumen ajustado similar y un indicador de ahorro de energía que es modelo promedio de las otras unidades dentro del mismo rango de volumen. El rango de volumen es arbitrario pero no debe ser muy grande.

Los análisis efectuados por el grupo para aparatos eficientes utilizaron el cuarto método. El informe establecía que este método se consideraba como representativo del comportamiento de la industria de aparatos en el proceso de reemplazar los productos poco eficientes por mejores unidades.

Los análisis descritos en esta sección son muy sencillos comparados con los análisis económicos y de ingeniería, que requieran extenso potencial humano de ambos lados, empleados y concesionarios. El enfoque estadístico puede ser utilizado sólo para incrementar la eficiencia promedio de los productos al eliminar periódicamente los menos eficientes del 10, 20 ó 50%. Esta estrategia puede lograr un efecto similar a través del tiempo como otros enfoques, sin muchas de sus complejidades.

6.6

Paso ①-5: Usar Análisis con Enfoque Económico de Ingeniería (Método 2)

Un enfoque de ingeniería y económico ha sido utilizada ampliamente por el Departamento de Energía (DOE) en Estados Unidos desde 1979 para análisis de todas las normas de Estados Unidos. Un enfoque económico y de ingeniería también ha sido utilizado para proponer normas de eficiencia a largo plazo para los refrigeradores en los Estados Unidos (Grupo para Aparatos Eficientes 1993). Un análisis de ingeniería se llevó a cabo para cada clase de aparato dentro de un tipo de producto para calcular los costos de fabricación para mejorar la eficiencia, comparado con un modelo base. Los costos de instalación y mantenimiento también son calculados. El análisis de ingeniería se puede describir en siete pasos (vea **Tabla 6-3**).

El análisis económico y de ingeniería es más complejo que el análisis estadístico.

Tabla 6-3

Pasos para Análisis de Ingeniería

Enfoque

1. Seleccionar las clases de aparatos
2. Seleccionar las unidades base
3. Seleccionar las opciones de diseño para cada clasificación
4. Calcular las mejoras de eficiencia para cada opción de diseño
5. Combinar las opciones de diseño y calcular las mejoras de eficiencia
6. Desarrollar estimaciones de costos (incluyendo instalación y mantenimiento) para cada opción de diseño
7. Establecer curvas de costo-eficiencia

Al igual que con el enfoque estadístico, el primer paso en el análisis de ingeniería es la separación de los tipos de productos en clases separadas, a los cuales se les aplican diferentes normas de eficiencia. Las clases son diferenciadas por el tipo de energía utilizada (petróleo, gas natural o electricidad) y la capacidad o características basadas en el rendimiento que proporciona servicio a los consumidores y afectan la eficiencia.

Seleccionar una unidad de base de una distribución de modelos es el paso dos en el análisis. Una unidad base es el punto de inicio para analizar opciones de diseño para mejorar la eficiencia energética. El modelo base debe ser representativo de su clase para productos que ya tienen normas, un modelo con un uso de energía aproximadamente igual al requerimiento mínimo de eficiencia es generalmente seleccionado. Para productos sin una norma existente, un modelo base puede ser elegido con la eficiencia energética igual al mínimo o al promedio de la distribución existente de modelos. Seleccionar el modelo de menor eficiencia como base es recomendable, porque esto permite el análisis de todos los niveles posibles de las normas de eficiencia, iniciando con la eliminación de los menos eficientes.

Las opciones de diseño son cambios al diseño de un modelo base que mejora su eficiencia energética. Estas opciones son consideradas individualmente y en combinación cuando es apropiado. Para cada opción de diseño o combinación de opciones de diseño, el uso de energía o eficiencia, es determinado mediante mediciones o cálculos utilizando el procedimiento de prueba adecuado. Estos cálculos son elaborados generalmente con hojas de cálculo o con modelos simuladores de ingeniería que consideran los diversos componentes de uso de energía de un producto.

Los costos esperados de fabricación, instalación y de mantener cada opción de diseño deben ser estimados, incluyendo la habilidad del sector de servicio después de la venta, para mantener con eficacia el rendimiento del equipo altamente eficiente. Los datos son obtenidos, generalmente, de los fabricantes de aparatos y de los proveedores de componentes (por ejemplo, fabricantes de compresores y motores de ventiladores). En algunos casos, los costos de los fabricantes son muy difíciles de obtener y quizá pueda ser necesario ir directamente a los precios de venta al menudeo; éste es un enfoque factible si todos los diseños bajo consideración ya existen en el mercado. Este enfoque fue utilizado en el análisis de Estados Unidos sobre los balastos de lámparas fluorescentes (Lawrence Berkley National Laboratory 1999). Obtener los precios promedio de ventas al menudeo de ciertos diseños, puede ser también muy difícil debido a las importantes variaciones temporales y regionales en los precios al consumidor. También puede ser difícil encontrar dos modelos de un producto que sólo difieren en la presencia o ausencia de una cierta característica del diseño.

La **Figura 6-5** ilustra los resultados de un análisis económico y de ingeniería para un refrigerador-congelador con puerta arriba, descongelación automática y capacidad de 18 pies³ (515 litros). En gran parte, este análisis fue utilizado como la base para el consenso de las normas de eficiencia establecidas por el Departamento de Energía de los Estados Unidos para julio de 2001 (DOEb 1995). El costo del fabricante está marcado como una función del uso anual de energía del refrigerador. Los logros de la eficiencia se vuelven más caros a medida que disminuye el uso de la energía. La mayoría de las opciones de diseño son explícitas. La eficiencia del compresor aumenta de un coeficiente de rendimiento (COP) de 1.37 a 1.60 (o una relación de eficiencia energética (EER) del 4.7 al 5.45). El grosor del aislante de la puerta es incrementado de 3.8 a 5.1 cm (1.5 a 2.0 pulgadas) y posteriormente de 5.1 centímetros a 6.3 centímetros (2.0 a 2.5 pulgadas). El aislante en las partes laterales también se incrementa en cantidades similares. Los ahorros de energía son mejorados para el motor del ventilador del condensador y del evaporador, lo cual permite que su consumo de energía disminuya de 9.1 W y 12.0 W, respectivamente, a 4.5 W cada uno. Otras opciones de diseño mostradas son la disminución en la fuga del empaque térmico, descongelación adaptada y una área mayor de intercambio térmico. El uso de aislante en la cámara de vacío también fue estudiado

Un análisis económico y de ingeniería muestra los costos extras de fabricación que acompañan a los incrementos en la eficiencia energética. Estos deben ser evaluados contra las reducciones establecidas en los costos de energía.

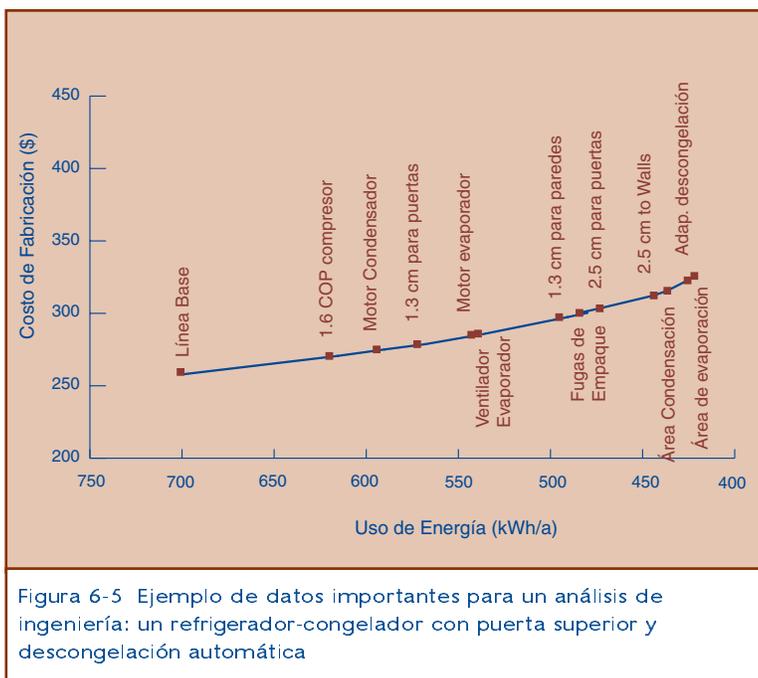


Figura 6-5 Ejemplo de datos importantes para un análisis de ingeniería: un refrigerador-congelador con puerta superior y descongelación automática

aunque no se muestra.

El análisis económico y de ingeniería sugirió una norma más estricta que cualquier otra que hubiera sido considerada al utilizar el análisis estadístico. Cálculos sobre los costos del ciclo de vida de los productos al consumidor basados en un análisis económico y de ingeniería llevó a una norma de uso óptimo de energía para un refrigerador-congelador con puerta superior y descongelación automática de 18 pies² a una cantidad menor

a 500 kWh/año, en una época en que ningún modelo con tan bajo uso de energía estaba disponible comercialmente. Este análisis no ordena que los fabricantes cumplan con la norma utilizando las opciones técnicas usadas. Simplemente, asegura que existe al menos una manera práctica de cumplir con las normas. El historial sobre las respuestas a nuevas normas demuestra un gran ingenio de diseño entre los fabricantes.

6.7

Paso 1-6: Analizar los Efectos — Consumidor, Industria, Nación y Ambiente

Existen métodos separados para calcular el costo del ciclo de vida del producto para el consumidor y el período de recuperación, los ahorros nacionales de energía y el efecto económico, el efecto en el fabricante, los efectos en el suministro de energía y los efectos ambientales. La Figura 6-6 muestra la relación entre el análisis de ingeniería y los otros análisis descritos en la siguiente sección.

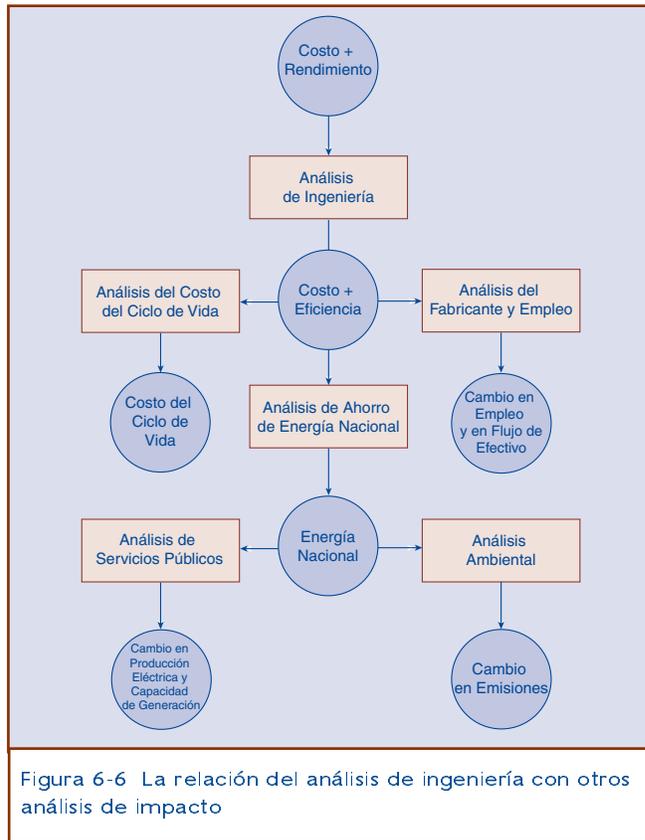
6.7.1 Período de Recuperación y Costo del Ciclo de Vida para los Consumidores

Una vez que haya terminado de hacerse el análisis de ingeniería, es costumbre analizar el efecto económico en las mejoras potenciales de eficiencia a los consumidores, al analizar el período de recuperación y el costo del ciclo de vida del producto para el consumidor.

Precios al Por Menor

Los precios futuros al consumidor para diseños más eficientes son calculados al aplicar margen de ganancia (multiplicadores que traducen los costos del fabricante a los precios al por menor) a los costos esperados de los fabricantes o utilizar una encuesta para determinar directamente los precios al por menor. El enfoque de la

encuesta funciona únicamente si los diseños están siendo valorados y existen en los productos que son fabricados actualmente en grandes cantidades; de otra manera, los precios actuales para modelos con producción limitada pueden ser altos, comparados con precios futuros de los modelos en producción total. Las encuestas sobre los precios al por menor pueden ser difíciles de interpretar cuando hay una variedad, debido a las diferentes características entre las marcas, las regiones y los comerciantes al por menor que no dejan claro la relación de base entre la eficiencia y el costo del fabricante. Además, a veces es difícil encontrar dos modelos de un producto que difieren únicamente por la presencia o ausencia de una cierta opción de eficiencia que está siendo evaluada.



El análisis de ingeniería es sólo uno de varios análisis que se deben llevar a cabo para valorar los efectos potenciales al consumidor, a la industria nacional y ambientales de las normas propuestas.

Figura 6-6 La relación del análisis de ingeniería con otros análisis de impacto

Período de recuperación

El período de recuperación mide la cantidad de tiempo para recuperar la inversión adicional del consumidor por un modelo eficiente a través de bajos costos de operación. El período de recuperación es la proporción del incremento en el precio de compra y en el costo de instalación (del caso base al caso de las normas) a la disminución en los gastos anuales de operación (incluyendo energía y mantenimiento). Por ejemplo, si el precio incrementado para una unidad eficiente es de \$30 dólares y el ahorro de energía es de \$10 dólares al año, el período de recuperación es de tres años. El rango del ciclo de vida de los aparatos es de varios años a varias décadas. Un período de recuperación menor al ciclo de vida del aparato significa que el precio incrementado de compra es recuperado debido a los bajos costos de operación.

Los períodos de recuperación pueden ser procesados de dos maneras: al calcular una recuperación acumulativa para cada opción de diseño relativo a la línea base de los análisis de ingeniería o al utilizar una distribución de opciones de diseño proyectadas para el caso bases y normas. En el segundo cálculo de recuperación (que generalmente es utilizado para evaluar los niveles potenciales de las normas), únicamente los diseños que podrían ser eliminados por las normas están incluidos en los cálculos de la recuperación; en la parte del mercado que ya es más eficiente se ignora, se considera como sin efecto. Los consumidores, cuya elección de un producto base es eliminada, se supone que comprarán una opción de diseño que corresponde al cumplimiento mínimo con la norma bajo consideración. El segundo método tiende a dar períodos de recuperación que son un poco más largos que los del primer método (ver Recuadro: *Cálculo del Período de Recuperación y Costo del Ciclo de Vida*).

La **Figura 6-7** muestra los períodos de recuperación obtenidos por el segundo método aplicado a las diferentes opciones de diseño de la **Figura 6-5**. El período de recuperación al consumidor por la opción de diseño, con un

Los análisis del período de pago de pago demuestran la enorme eficiencia en costos para consumidores de ciertas normas.

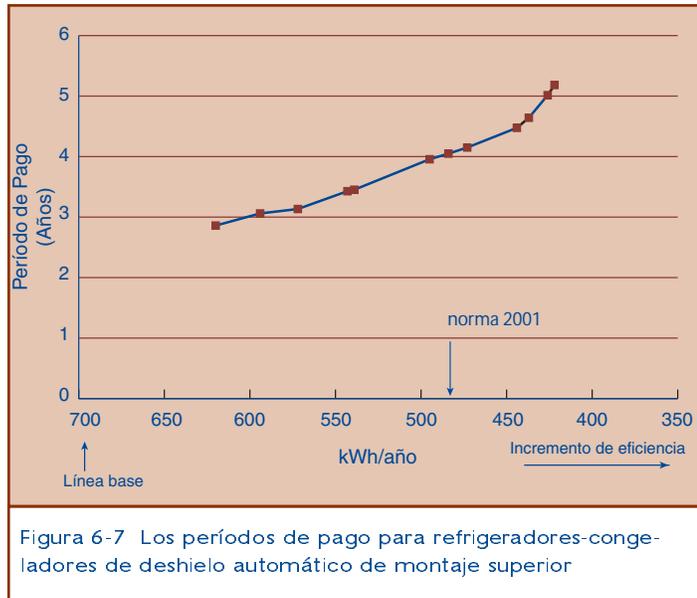


Figura 6-7 Los períodos de pago para refrigeradores-congeladores de deshielo automático de montaje superior

Los períodos de pago para refrigeradores-congeladores de deshielo automático de montaje superior (Vea Recuadro: Cálculo del período de recuperación y el costo del ciclo de vida). En comparación al período de recuperación, el costo del ciclo de vida incluye la consideración de dos factores adicionales: tiempo de vida del aparato y la tasa de descuento al consumidor. El LCC es calculado con el consumo de energía para el año en que las normas van a entrar en vigor, utilizando una tasa de descuento (r), para determinar el valor actual de los ahorros futuros de energía en los costos de energía durante la vida del aparato. La determinación de la tasa adecuada de descuento para utilizarse en el cálculo es, a veces, bastante discutible.

La Figura 6-8 muestra los resultados del análisis del costo del ciclo de vida de dos tipos de normas de Estados Unidos para un refrigerador-congelador de descongelación automática. La curva anterior fue utilizada por el Departamento de Energía de Estados Unidos como parte de la base para establecer normas, en vigor en 1993. La curva más reciente fue utilizada por los negociadores para determinar el consenso de las normas que entrarán en vigor en 2001. En el caso más reciente, el costo mínimo del ciclo de vida (donde el consumidor recibe el mayor beneficio) ocurre alrededor de 450 kWh/a. A una menor tasa de descuento, el costo mínimo del ciclo de vida se dirige hacia opciones de menor consumo de energía; a mayores tasas de descuento, el costo mínimo del ciclo de vida se inclina hacia opciones de mayor consumo de

uso de energía cercano al consenso de normas en Estados Unidos para el 2001, es menor a cuatro años. Los períodos incrementados de recuperación también pueden ser calculados para determinar el beneficio marginal de añadir la última opción de diseño, comparado al nivel anterior, (en lugar del modelo base) aunque ese enfoque ha sido utilizado muy poco.

Costo del ciclo de vida (LCC)

El costo del ciclo de vida es la suma del costo de compra (P) y los costos anuales de operación (O) desconta-

Cálculo del Período de Recuperación y Costo del Ciclo de Vida

El período de recuperación (PAY) se obtiene por la siguiente ecuación:

$$\Delta P + \sum \frac{\Delta O_t}{1} = 0$$

El D significa la diferencia entre el caso base y el caso de las normas. DP es un incremento en el precio y DO es una disminución en los costos de operación. En general, PAY se obtiene al interpolar entre los dos años, cuando la ecuación anterior cambie de signo. Si el costo de operación (O) es constante a través del tiempo (t), la ecuación tiene la misma solución.

$$PAY = - \frac{\Delta P}{\Delta O}$$

La ecuación para el costo del ciclo de vida es una función del precio (P) y el costo anual de operación (O).

$$LCC = P + \sum \frac{O_t}{(1+r)^t}$$

Si los gastos de operación son constantes a través del tiempo, la ecuación anterior reduce a $LLC = P + PWF \cdot O$, donde el factor actual de valor (PWF) es igual a:

$$PWF = \sum \frac{1}{(1+r)^t} = \frac{1}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^N} \right]$$

La N es tiempo de vida (años) y la r es la tasa de descuento.

energía. Las opciones menores a 470 kWh/a fueron rechazadas para utilizarse en una norma propuesta, porque un mayor grosor del aislante haría muy anchos a los refrigeradores para entrar en los espacios fijos en algunas cocinas, suponiendo que el volumen interno se mantuviera constante a medida que se incrementaba el grosor del aislante. Si la meta fuera optimizar la energía en lugar de ahorros económicos, las personas que elaboran las políticas escogerían una norma que está más allá del costo mínimo del ciclo de vida, mientras todavía exista una reducción en el costo del ciclo de vida relacionado a la línea base. De

cualquier forma, el costo mínimo del ciclo de vida no siempre es el factor seleccionado para una norma nueva, porque muchos otros factores deben estar considerados.

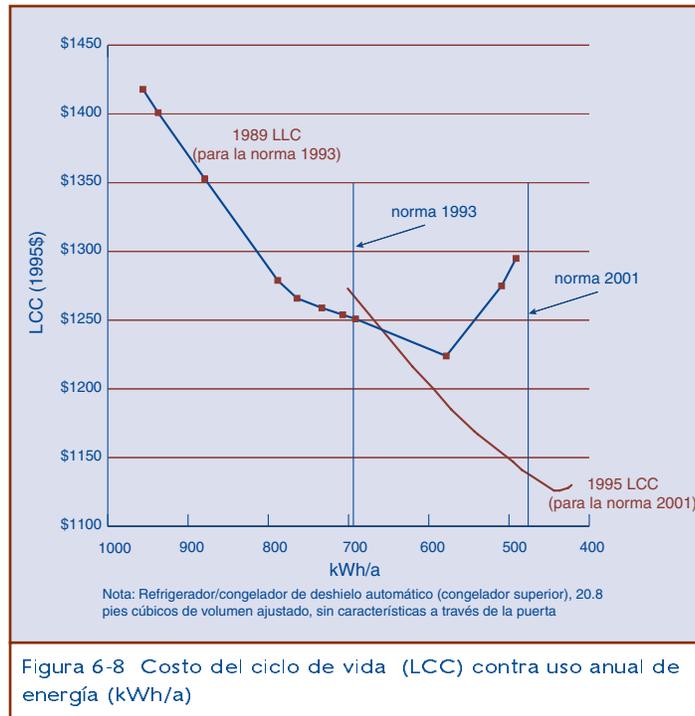


Figura 6-8 Costo del ciclo de vida (LCC) contra uso anual de energía (kWh/a)

Un análisis del costo del ciclo de vida identifica el nivel de la norma que va a minimizar el precio combinado de compra además de los costos de la energía actual.

Otros costos del consumidor

Los costos de instalación y mantenimiento necesitan ser incluidos en el análisis de recuperación y del costo del ciclo de vida, únicamente si cambian con el ahorro de energía. Los costos de instalación son incluidos directamente al de compra y los de mantenimiento anual son añadidos al costo anual de operación y descontados junto con el de la energía. Para aparatos que usan agua, como lavadoras, el costo del agua y detergente también debe ser considerado.

La norma depende del tamaño

Para determinar cómo el uso de energía varía con el tamaño, por ejemplo, con volumen ajustado de los refrigeradores-congeladores, un método es calcular el rendimiento de energía para varios modelos con el congelador en la parte superior, con diferente volumen ajustado pero con características similares. Una ecuación de retroceso para cada nivel de las normas puede acomodarse para los resultados combinados de todas las opciones del diseño. Una vez que el nivel de la norma es seleccionado, la norma es expresada como una ecuación lineal para el uso de energía como una función de volumen ajustado (Hakim and Turiel 1996).

6.7.2 Los Efectos al Fabricante y a la Industria

El efecto en los fabricantes y sus empleados, distribuidores, comercializadores al menudeo y clientes es una parte integral del análisis de las normas. Para evitar desorganizar el mercado del producto que está siendo regulado, las personas que formulan las políticas y los analistas deben entender el origen de los productos, ya sea nacionales o importados y sus canales de distribución. Temas significativos pueden incluir los efectos en la demanda del consumidor, competencia entre los fabricantes, incluyendo la competencia entre productores nacionales y extranjeros y

efectos acumulativos de los reglamentos, incluyendo los efectos en el empleo. En Tailandia, un análisis de la industria del refrigerador en su totalidad en lugar de fabricantes individuales, fue adecuada para determinar tendencias generales y dirigir la incertidumbre por un análisis de sensibilidad. En otras partes fuera de los Estados Unidos, los efectos de los fabricantes generalmente son discutidos utilizando un enfoque informal tipo consenso. En los Estados Unidos, las entrevistas generalmente son llevadas a cabo por muchos de los fabricantes del producto bajo consideración para lograr una visión a los efectos potenciales de las normas. Durante las entrevistas, la información cualitativa como la cuantitativa, es requerida para evaluar los flujos de efectivo y valorar los impactos de capacidad y empleo.

En Estados Unidos (DOE 1999) y en la Unión Europea (Comisión de las Comunidades Europeas), se han llevado a cabo análisis cuantitativos para determinar el impacto de las normas potenciales de eficiencia sobre los fabricantes de aparatos. Para el análisis del flujo de efectivo, se requiere información sobre los posibles efectos de las normas en los costos del fabricante, precios del producto y ventas. Los análisis del flujo de efectivo son ejecutados utilizando un modelo de hoja de cálculo con base en compañía por compañía y luego sumada a toda la industria. El análisis de flujo de efectivo utiliza embarques anuales, precio de venta y costos del fabricante (como son materiales y mano de obra, administración y ventas, impuestos y gastos de capital) para generar flujos anuales de efectivo. El valor neto actual de la industria puede ser calculado al descontar al presente los flujos anuales de efectivo durante el período desde antes de la instrumentación de las normas hasta algún punto futuro en el tiempo.

Una estimación exacta de los beneficios de las opciones de mejoras de energía es difícil y los errores se pueden juntar cuando las opciones se acumulan. Un tratamiento probable es más prudente con una meta para identificar el rango probable de los impactos entre los diferentes fabricantes. En los Estados Unidos, una herramienta flexible y transparente, el modelo de impacto regulatorio por el gobierno (GRIM), ha sido desarrollada para analizar el efecto en los fabricantes. Este modelo utiliza información financiera que se obtiene fácilmente para considerar el impacto en la utilidad y flujo de efectivo de los costos impuestos sobre el gobierno, basado en una variedad de suposiciones que pueden ser adaptados a las diferentes situaciones de los modelos.

6.7.3 Los Impactos Nacionales de Energía y Económicos

Las personas que hacen las políticas están con frecuencia interesadas en conocer los ahorros de energía regionales o nacionales (por ejemplo, EE.UU.) con las normas propuestas de eficiencia energética. Estos cálculos de ahorro de energía pueden ser convertidos en emisiones reducidas de bióxido de carbono y otros productos de combustión. También son interesantes las reducciones de carga máxima de energía, la disminución en las importaciones de petróleo y evitar la construcción de plantas de energía. Los ahorros nacionales que se esperan de las normas alternativas, son calculados al utilizar modelos pronosticados (generalmente hojas de cálculo), que estiman el uso anual de energía para varias décadas bajo diferentes situaciones. Sumando los ahorros de los costos rebajados de energía y restando los primeros costos adicionales durante un período de tiempo, proporciona el Valor Neto Actual (NPV) para la política establecida.

Los ahorros nacionales de energía son calculados al restar el uso de energía bajo un panorama de normas, del uso de energía en un panorama de un caso base (sin normas). Factores para un modelo nacional de ahorro de energía incluyen:

- fecha de entrada en vigor de la norma
- pronóstico anual de los embarques,

- UEC (Consumo de Energía por Unidad) con y sin normas
- tendencia proyectada del precio de energía,
- tasa de descuento, y
- período de tiempo, análisis del año inicial y del año final (suficiente para considerar por lo menos una reposición de los aparatos existentes).

Una función de probabilidades es utilizada a veces para retirar aparatos cuando alcanzaron su tiempo de vida útil. Además, una serie programada de factores de conversión es utilizada para cambiar de la energía de ubicación (del aparato) a energía de origen (o primaria) y dar razón de la eficiencia de la planta de energía y las pérdidas de la transmisión y distribución.

Un ejemplo de los ahorros nacionales de energía y los resultados del Valor Neto Actual se muestra en la **Tabla 6-4** para balastros de lámparas fluorescentes. El rango de los ahorros de energía acumulativos (para el período del año 2005 al 2030) es de 1.27 a 5.17 exajoules para los tres ejemplos de embarque analizados.

Aunque estos impactos son los principales efectos económicos y de energía de las normas se puede utilizar un modelo de equilibrio general o de entrada/salida, si suficientes datos están disponibles para definir nuevamente los efectos económicos nacionales estimados, incluyendo la creación o pérdida de trabajo por sector. Las normas generalmente influyen en los gastos del consumidor al disminuir los gastos de energía y por lo tanto los consumidores gastan lo que ahorran en otros artículos. El resultado puede ser la creación de trabajos en otros sectores, compensando las pérdidas de trabajos en los sectores de fabricación de aparatos en el suministro de energía.

Tabla 6-4

Ahorros de energía y valor neto actual de las normas de Estados Unidos para balastros de lámparas fluorescentes, iniciando en 2005

Los análisis nacionales de ahorro de energía a veces muestran ahorros considerables de las normas a través de una amplia gama de situaciones futuras

Normas Electrónicas para Unidades Vendidas del 2005 al 2030			
Condiciones	Bajo	Medio	Alto
Total de Energía Ahorrada*, Quads (Exajoules)	1.20 (1.27)	2.32 (2.45)	4.90 (5.17)
Total de los Ahorros de las Cuentas de Energía (billón \$)**	1.95	3.51	7.24
Total en el incremento del costo del equipo (billón \$)**	0.53	0.91	1.83
Valor Neto Actual (billón \$)**	1.42	2.60	5.41

*Los ahorros netos asociados con la calefacción, ventilación y aire acondicionado contribuyen aproximadamente al 6% adicional de los ahorros nacionales, no se incluyen.

**En billones de dólares de 1997, descontando a 1997 a 7% real.

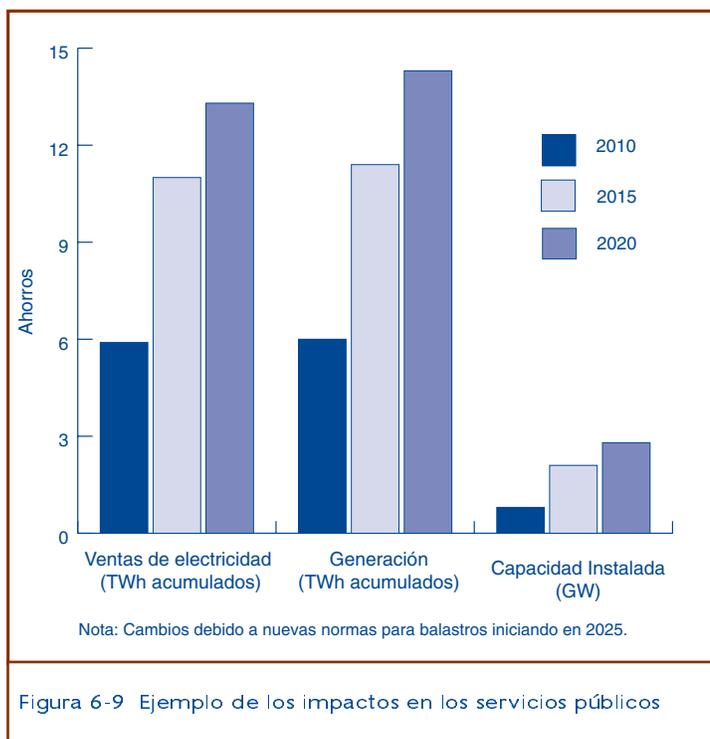
6.7.4 Efectos en el suministro de energía

El análisis de los efectos de las normas propuestas en la industria del servicio eléctrico (o gas natural) a tomado, a través de la historia, la forma de ahorros estimados de combustible y ahorros de costo de capital pertinente a la posible reducción de ingresos, indicado por la venta mas baja de electricidad (o gas natural). Los impactos de las normas en los servicios públicos son informados utilizando varios parámetros clave de la industria, especialmente, ventas de electricidad (o combustible), producción y capacidad. La **Figura 6-9** muestra los resultados de análisis de suministro de energía para la norma sobre ahorro de energía en balastos, promulgada recientemente por el DOE de Estados Unidos. Los resultados son interpretados como un cambio en la venta de electricidad, producción y capacidad generadora pertinente al caso mencionado.

En los Estados Unidos, los efectos de las normas propuestas de ahorro de energía en la industria del servicio eléctrico han sido analizados utilizando una variante de la Administración de Información de Energía (EIA), el Sistema Modelador Nacional de Energía (NEMS) llamado NEMS-BRS, conjuntamente con algunos cálculos exógenos (EIA 1998). NEMS es un modelo grande de equilibrio parcial para muchos sectores perteneciente al sector de energía de los Estados Unidos. NEMS produce un pronóstico base utilizado ampliamente para los Estados Unidos hasta el 2020, titulado Perspectiva Anual de Energía, que está disponible al público.

La comprensión del NEMS-BRS permite un modelo de interacciones entre los sectores de suministro y demanda de energía y de la economía en su totalidad, así, forma un panorama sofisticado del efecto de las normas, incluyendo efectos ambientales. Quizá lo mas importante, porque simula claramente la expedición y capacidad de expansión de la industria, NEMS-BRS puede calcular los efectos marginales, que proporcionan mejores indicadores de efectos reales que las estimaciones basadas en valores promedio de la industria.

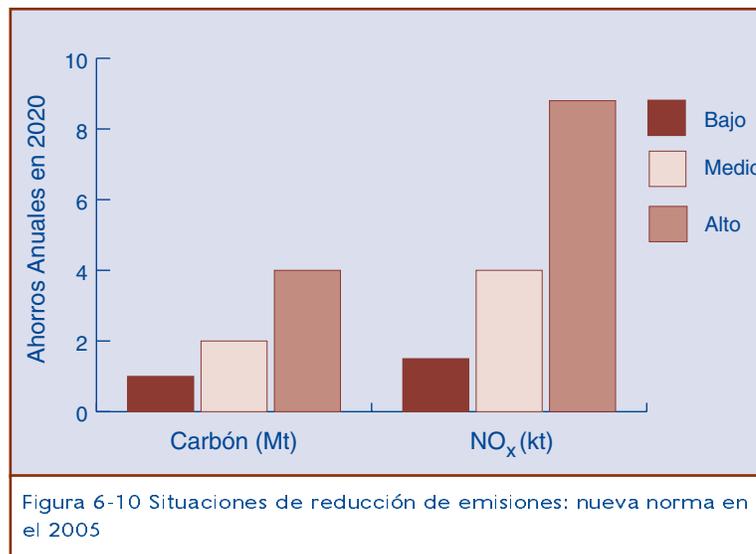
Evitar la construcción de plantas de energía y reducción en el uso de combustible para producción de electricidad son dos beneficios importantes de las normas de eficiencia energética



6.7.5 Efectos Ambientales

El análisis ambiental proporciona información sobre el efecto que las nuevas normas tienen en los contaminantes (como los óxidos de sulfuro y óxidos de nitrógeno) y otras emisiones (CO₂). Los ahorros de energía a veces son convertidos a reducción de emisiones utilizando factores de conversión (por ejemplo, gramos de emisión por unidad de energía ahorrada). Los factores de conversión dan razón de las emisiones promedio actuales o emisiones asociadas con el suministro marginal de energía cuando un nuevo suministro es evitado. Las emisiones dentro de los hogares (por ejemplo, calentadores de agua alimentados con petróleo o gas, hornos o calderas) deben ser calculados por separado de aquéllos del sector de suministro de energía (por ejemplo, estaciones centrales generadoras de electricidad y los efectos asociados con el suministro de combustible).

La Figura 6-10 muestra ejemplos de impactos ambientales de tres situaciones de normas para balastos representando un rango de posibles embarques de modelos base (Bajo, Medio y Alto). Las reducciones de emisiones anuales de carbono fluctúan hasta 4 millones de toneladas métricas y las reducciones de óxido de nitrógeno fluctúan hasta 8.8 millones de toneladas métricas.



Reducciones de CO₂ y NO_x son importantes beneficios ambientales de los programas de normas de ahorro de energía

La Figura 6-10 muestra ejemplos de impactos ambientales de tres situaciones de normas para balastos representando un rango de posibles embarques de modelos base (Bajo, Medio y Alto).

Las reducciones de emisiones anuales de carbono fluctúan hasta 4 millones de toneladas métricas y las reducciones de óxido de nitrógeno fluctúan hasta 8.8 millones de toneladas métricas.

6.7.6 Mejorar Los Métodos Analíticos

Todos los métodos analíticos y los procesos de ejecución de normas pueden ser mejorados a través del tiempo. En el panorama internacional continúan las discusiones sobre la armonización de los procedimientos de prueba y las normas de eficiencia para los aparatos. En el prolongado funcionamiento del programa de normas en Estados Unidos, muchos cambios significativos ya han ocurrido, incluyendo mayor participación de los fabricantes en el proceso y desarrollo de métodos más transparentes, fuertes y analíticos. Algunas mejoras a los métodos actuales pueden ser necesarias para evaluar normas en países y regiones. Un método así, enfatizando el análisis de la incertidumbre, fue descrito anteriormente (Turiel et al. 1993). Un análisis de incertidumbre permite una consideración explícita en las entradas y parámetros del modelo y una valoración sobre cuáles de los diferentes factores que influyen en los resultados del análisis es el más importante (análisis de importancia). Combinado con el análisis del panorama, estas técnicas proporcionan medios para comparar políticas alternas y para seleccionar entre ellas con mayor confianza en el resultado.

6.8.1 Documentación**Objetivos**

Los objetivos de la documentación son:

- identificar con precisión y detalle el origen de cada factor del análisis (por ejemplo, información cuantitativa y cualitativa, opiniones de expertos, modelos y otras herramientas analíticas);
- hacer un seguimiento de cada uno de estos factores a través de todo el análisis, para considerar si cualquier factor cambia de valor o formulación, los factores individuales que serán afectados sean conocidos; y
- permitir al personal obtener información eficazmente y si es necesario, reconstruir la forma en que el análisis fue elaborado para llegar a las conclusiones que fueron informadas en diferentes momentos.

A la terminación del proyecto, el archivo de la documentación debe cumplir con otro grupo de objetivos:

- permitir al personal volver a hacer partes del análisis si objeciones legales surgen; y
- encontrar información o imitaciones que puedan ser útiles para proyectos posteriores.

Beneficios

Los beneficios de la documentación son importantes, pero quizá no se puedan realizar inmediatamente. Los beneficios incluyen mejor:

- preparación del informe que apoya las normas o el etiquetado de eficiencia,
- control de la versión del análisis que es utilizado para varios tipos de trabajo dentro del proyecto,
- habilidad para responder a los comentarios y defensa del trabajo cuestionado por los participantes u otras partes interesadas,
- control de calidad interna,
- transferencia de trabajo entre el personal,
- revisión hecha por nuestros compañeros,
- reanudación del análisis y del proceso de formulación de reglas después de los retrasos, y
- consenso en la elaboración de reglas.

Las presiones inmediatas de las fechas límite del proyecto, las dificultades para obtener los datos y cambios de programación de horarios, todos trabajan en contra para mantener una documentación completa. Sin embargo, descuidar la documentación es un asunto arriesgado, porque deja al trabajo vulnerable si el personal abandona el proyecto o si los métodos o las fuentes de datos son cuestionados y es más difícil lograr los beneficios mencionados anteriormente. El personal que analiza el etiquetado y las normas debe asegurarse que se han hecho todos los esfuerzos para eliminar errores antes de circular su trabajo a las agencias gubernamentales, a los legisladores y a los participantes interesados. La documentación contribuye a este compromiso.

La frecuencia en los esfuerzos para hacer la documentación

La etapa de recolección de datos es una parte de cualquier proyecto de etiquetado y de normas, la documentación debe ser llevada a cabo al mismo tiempo que los datos son recolectados y no al finalizar la etapa. El objetivo es documentar, con tanta frecuencia como sea posible, para que el tiempo total dedicado a la documentación sea mínimo y la oportunidad de identificar los errores al inicio sea óptima. La entrada de documentación debe ser registrada por lo menos semanalmente y con mas frecuencia, si partes pequeñas y precisas del trabajo son terminadas en períodos de tiempo más cortos.

Mecanismos

Para facilitar los esfuerzos hechos por varias personas para la documentación del etiquetado y las normas, una plantilla con nombres y espacios para el contenido de la documentación puede ser desarrollada. El espacio disponible para cada punto debe ser designado para que se pueda extender como se vaya necesitando. Para cada proyecto, la plantilla debe ser guardada en un subdirectorío separado, dedicado a la documentación en un archivo de computadora. No debe ser guardada en ningún otro lugar. Un solo subdirectorío de documentación por proyecto debe ser creado, pero la plantilla puede ser utilizada varias veces para un cierto proyecto. El gerente del proyecto debe revisar los archivos de la documentación periódicamente para asegurar que están al día.

Hasta donde sea práctico, la misma estructura del subdirectorío debe ser mantenida para cada proyecto. Por ejemplo, debe haber un subdirectorío asignado para la versión más actual de cada tipo de trabajo, para versiones anteriores, para datos, para modelos, etc. Esto ayuda al personal a recuperar información eficazmente, especialmente cuando es transferida de un proyecto a otro o cuando se detiene el trabajo del proyecto durante períodos importantes de tiempo. También es útil para controlar y saber cuál versión del trabajo está siendo utilizada y eliminar la confusión sobre cuál versión es la actual.

Un enfoque para organizar la documentación del proyecto es crear una base de datos que contiene información resumida sobre los reportes, los modelos, los datos y las imitaciones. Si cada miembro del equipo se apega a los protocolos establecidos al inicio del proyecto sobre cuál información es documentada, dónde es almacenado cada archivo y cuáles archivos claves (por ejemplo, los más recientes) son guardados en directorios designados, este contenido puede ser utilizado automáticamente para llenar la base de datos. Información suplementaria, más documentación detallada, puede ser incorporada manualmente después de la información resumida, especialmente información relacionada a interdependencias entre los archivos, es almacenada.

Un registro debe ser incluido al inicio del contenido de la documentación para que cada persona que contribuya a la documentación del proyecto pueda registrar su nombre, la fecha, la parte del trabajo que es documentado y el número de revisión. Esto sirve como un registro de todas las entradas realizadas de la documentación. Sólo una persona por proyecto debe ser permitida para incorporar información en un momento dado. Si otra persona pretende abrir el archivo de la documentación mientras se está incorporando información, la persona debe recibir un mensaje para capturar la información más tarde.

Las plantillas, la estructura del directorío, los protocolos de la documentación para la frecuencia y el contenido, el registro de la actividad y las bases de datos son ejemplos de enfoques para estructurar el proceso. En la instrumentación de cualquier estructura, sin embargo, se debe tener cuidado en considerar la cultura prevaleciente de cualquier ambiente de trabajo, la manera en que los individuos involucrados piensan y organizan su trabajo, los objetivos del proyecto, y los problemas que se presentaron en esfuerzos pasados. No todas las estructuras son adecuadas para todos los individuos y todos los ambientes de trabajo.

Contenido

Las siguientes páginas contienen una lista de documentación para los tipos principales de trabajo llevado a cabo en el etiquetado o normas de eficiencia (Vea cuadro: Contenido de la Documentación). Los puntos principales de trabajo anticipado son:

- dirección del proyecto;
- análisis y/o información;
- reunión de datos;
- ofware o desarrollo del modelo; y
- ejecuciones simuladas en la computadora.

Parte del contenido de la documentación en la lista, puede estar en los procedimientos automatizados de la documentación asociada con el software que es utilizado o desarrollado por el personal del proyecto. Si ese es el caso, referencia al documento, número de página y/o número del artículo en el procedimiento automatizado que contiene la información requerida es suficiente.

6.9

Paso 1-8: Establecer las Normas Mínimas

Después de que todos los análisis han sido terminados y documentados y los comentarios de los participantes interesados han sido recolectados y revisados, los funcionarios gubernamentales son responsables de evaluar los diferentes costos y beneficios de cada alternativa y decidir cuáles niveles de normas se van a establecer. Finalmente, debe de haber un aviso público sobre los niveles de las normas, las fechas de entrada en vigor y el procedimiento para su cumplimiento. En la mayoría de los países, las leyes nacionales ordenan esto. Por ejemplo, en México, la Ley ordena que las normas finales deben de ser publicadas en el Diario Oficial para una revisión final de seis meses antes de que se convierta en Ley y el tiempo empieza a correr hacia la fecha especificada para entrar en vigor. El nombre de la publicación oficial del gobierno y el período de revisión varía de país en país pero el proceso es similar en la mayoría de los lugares. No debe de haber ninguna sorpresa para los participantes interesados a estas alturas. El proceso y la programación para la publicación final de las normas deberían de haber sido establecidos públicamente y en colaboración en los inicios del proceso de desarrollo. Generalmente, a los fabricantes se les otorga varios años de ventaja (entre la publicación de una norma y su entrada en vigor) para hacer los cambios a sus diseños y a los procesos de producción para cumplir con la nueva norma.

El proceso analítico de un programa de implementación de normas puede ser muy lento y las personas que hacen las políticas y su equipo técnico deben planear por adelantado los años de esfuerzo que se pueden necesitar para lograr implementar una buena norma. Éste es uno de los pasos que toma más tiempo en todo el proceso de desarrollo de un programa de normas y etiquetado. Ésta es una realidad, no solo porque se necesita involucrar a todos los participantes importantes sino también por el tiempo requerido para reunir los datos; catalogar las clases de productos; conducir un análisis adecuado (estadístico o de ingeniería/económico); valorar los efectos nacionales,

ambientales, a la industria y al consumidor y documentar los datos, métodos y resultados. Estos procesos han sido descritos en este Capítulo y se explica en el Capítulo 7.

Contenidos de la Documentación

I. MANEJO DEL PROYECTO

A. Identificación del proyecto global

1. Nombre del proyecto (por ejemplo, equipo al cual se aplica el etiquetado o la norma)
2. Etapa del proyecto (por ejemplo, Notificación Avanzada de Elaboración de Norma Propuesta, Notificación de Elaboración de Norma Propuesta, Respuesta a Comentarios)
3. Número de cuenta
4. Gerente del proyecto
5. Contactos de agencia para el proyecto

B. Registro de actualización

1. Número de versión que se está revisando
2. Nombre de la persona que realiza las revisiones
3. Fecha de la revisión
4. Sección revisada
5. Propósito de la revisión, es decir, qué se cambió y por qué
6. En la etapa de respuesta al comentario, incluir lo siguiente:
 - a) Nombre de la persona que presenta el comentario
 - b) Número de página del documento de la persona en el cual aparece el comentario
 - c) Organización, si se aplica
 - d) Fecha de recepción
 - e) Fecha de la respuesta

II. ANÁLISIS E/O INFORME

A. Fecha

B. Hora

C. Número de versión

D. Autor

E. Objetivo

F. Audiencia meta

G. Descripción del enfoque para cumplir los objetivos, incluyendo las tareas principales y

cómo se adaptaron entre sí

H. Hipótesis

I. Advertencias (limitaciones, omisiones)

J. Resultados

1. Cálculos y modelos en los cuales se basan los resultados
2. Cómo usar los resultados para próximas etapas de análisis
3. Mecanismo de transferencia para próximos pasos de análisis

K. Datos Utilizados

1. Persona responsable
2. Fuentes (consultar la recopilación de datos posteriormente para la lista del contenido requerido)
3. Cómo se utilizó la retroalimentación para fases subsecuentes del análisis
4. Mecanismo de transferencia para fases subsecuentes del análisis

L. Modelos utilizados (consultar el software y el desarrollo del modelo, posteriormente para la lista de contenidos requeridos)

M. Bibliografía

N. Expertos consultados

III. RECOPIACIÓN DE DATOS

A. Para fuentes de datos que son documentos o medios electrónicos de almacenamiento

1. Autor
2. Título
3. Organización
4. Editor
5. Lugar de publicación
6. Fecha de publicación
7. Número de publicación
8. Número de página(s)
9. Ver sección "C" (todas las fuentes de datos) para el contenido adicional que debe ser

incluido

B. Para fuentes de datos que son conversaciones telefónicas, faxes, e-mail, correspondencia

1. Nombre de la persona que habla o envía el mensaje
2. Título
3. Institución
4. Localización de la Institución
5. Fecha
6. Ver sección “C” (todas las fuentes de datos) para el contenido adicional que debe ser incluido.

C. Para todas las fuentes de datos mencionadas anteriormente

1. Datos (por ejemplo, costo de fabricación, costo de mantenimiento, costo de instalación, eficiencia energética, uso de energía, precio al por menor, precio del productor, embarques).
2. Valor o rango de valores
3. Clase de datos (por ejemplo, observación empírica, respuesta de la encuesta, opinión de expertos, promedios y otras mediciones de estadísticas)
4. Propósito para el cual fueron utilizados los datos (por ejemplo, diseño de línea base, opciones de diseño, procedimiento de prueba, pronóstico de consumo, pronóstico de ganancias, pronóstico de costo-eficiencia)
5. Indicadores de error asociados con los datos
6. Lugar de almacenamiento
 - a) Copia electrónica (directorio/subdirectorio)
 - b) Localización de la computadora, si no están guardados en un archivo
 - c) Copia real (localización física)
7. Nombres de los informes, modelos y ecuaciones en donde son utilizados los datos.

IV. SOFTWARE Y DESARROLLO DEL MODELO

A. Software desarrollado fuera del grupo que conduce el análisis (comprado o gratis)

1. Nombre del productor
2. Número de la versión
3. Tipo genérico del software (por ejemplo, crear simulación de energía, pronóstico

económico)

4. Nombre desarrollado del software
5. Lugar de almacenamiento
 - a) Copia electrónica (directorio/subdirectorio)
 - b) Localización de la computadora, si no están guardados en un archivo
 - c) CD (localización física)
6. Usos o propósitos del software o modelo en el análisis
7. Output of the model
 - a) Nombre de la variable
 - b) Definición de la variable
 - c) Unidades de medición
 - d) Nivel de separación
 - e) Descripción del cuadro y/o archivos de salida en donde las modificaciones ocurren
 - 1) Tabla y/o nombres de los archivos
 - 2) Variables incluidas
 - 3) Opciones de formato
8. Nombres de los informes, modelos y ecuaciones en los cuales son utilizados los datos
9. Requerimientos de los datos
 - a) Nombre de los datos
 - b) Descripción de los datos
 - c) Unidades de medición
 - d) Nivel de separación
 - e) Formato
 - f) Nombre de tabla y/o archivo de salida, etc., en los cuales aparecen los datos
 - g) Lugar de almacenamiento
 - 1) Copia electrónica (directorio/subdirectorio)
 - 2) Localización de la computadora, si no están archivados
 - 3) Copia real (lugar físico)

B. Software original, modelos y modificaciones efectuadas internamente para los existentes

1. Autor o autores
2. Número de versión
3. Fecha
4. Lenguaje o portal para el cual el software está elaborado
5. Lugar de almacenamiento

- a) Copia electrónica (directorio/subdirectorio)
 - b) Localización de la computadora, si no están archivados
 - c) CD (localización física)
6. Propósito del software en el análisis
7. Panorama del enfoque utilizado para lograr el propósito
- a) Capacidades del software
 - b) Limitaciones
8. Rendimiento
- a) Nombre de la variable
 - b) Definición de la variable
 - c) Unidades de medición
 - d) Nivel de separación
 - e) Descripción de la tabla y/o archivo de salida donde hay modificaciones
 - 1) Tabla y/o nombres del archivo
 - 2) Variables incluidas
 - 3) Opciones de formato
9. Nombres de los informes, modelos y ecuaciones en los cuales se utilizan los resultados
10. Descripción de los cálculos para las partes desarrolladas (línea por línea del código o ecuación, o en bloques de líneas, lo que sea apropiado)
- a) Propósito
 - b) Explicación de la forma de la ecuación e interacción de las variables
 - c) Relación con otras ecuaciones
 - d) Relación con otras hojas de cálculo o modelos
 - e) Suposiciones
11. Variables en los modelos desarrollados
- a) Nombres
 - b) Definiciones
 - c) Fuente
 - d) Número de caracteres
 - e) Unidades de medición
 - f) Nivel de separación
 - g) Formato
 - h) Nombre de la tabla y/o archivo en el cual ocurre la variable
 - i) Tipo (por ejemplo, carácter, alfanumérico,

- nota, fecha)
 - j) Extensión de los datos
 - k) Validación de criterios, por ejemplo:
 - 1) Rango del valor
 - 2) Revisión computacional relacionada a otras áreas
 - 3) Número de dígitos
 - 4) Número de espacios decimales
 - 5) Únicamente letras
 - 6) Únicamente números
 - 7) Únicamente letras mayúsculas y minúsculas
 - l) Condición de cada variable por nombre (propuesta, en uso, obsoleta))
 - m) Fecha del status
 - n) Lugar de almacenamiento
 - 1) Copia electrónica (directorio/subdirectorio)
 - 2) Localización de la computadora, si no están archivados
 - 3) Copia real (localización física)
12. Instrucciones de operación
13. Instrucciones para solucionar errores

V. EJECUCIONES SIMULADAS DE LA COMPUTADORA

- A. Objetivos
- B. Nombre del modelo, aplicación o software utilizado
- C. Número de versión del modelo, aplicación o software
- D. Identificación de la ejecución simulada (indicada por números de identificación del archivo de entrada y salida que son idénticos excepto por el prefijo “entrada” o “salida”
 - 1. Localización y número de identificación del archivo de entrada
 - 2. Localización y número de identificación del archivo de salida
- E. Descripción de los parámetros y/o suposiciones que caracterizan la originalidad de la ejecución simulada
- F. Tiempo y fecha
- G. Operador de la ejecución simulada



7. MANTENER Y EJECUTAR LAS NORMAS Y ETIQUETAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mantener y Ejecutar las Normas y Etiquetas de Eficiencia Energética

- 1 Minimizar la necesidad de imposición a través de una participación activa de las partes reguladoras en el diseño e instrumentación del programa.
- 2 Establecer un criterio justo, consistente y práctico para certificar la eficiencia energética de los productos.
- 3 Adaptar el enfoque de cumplimiento a factores prácticos y recursos privados y públicos que estén disponibles.
- 4 Revisar con regularidad el progreso. Informar el cumplimiento y el no cumplimiento.
- 5 Establecer una respuesta marcada sobre el no cumplimiento, incluyendo advertencias privadas, notificación pública y órdenes de cambios.
- 6 Establecer suficientes penalidades y adecuados procesos administrativos para que represente una verdadera amenaza a los infractores.
- 7 Resolver rápidamente dudas, disputas y discusiones con decisiones claras.

7.1

¿Qué es la Certificación y el Cumplimiento?

Son dos actividades fundamentales para mantener y ejecutar los programas de etiquetado y de normas: la certificación y el cumplimiento. Además, los procedimientos de prueba, las etiquetas y las normas deben ser actualizados periódicamente, para alentar una alimentación continua de nueva tecnología de eficiencia energética al mercado.

7.1.1 Las Definiciones de la Certificación y el Cumplimiento

La certificación es el proceso a través del cual un fabricante u otra entidad (como una persona privada que hace etiquetas o un tercero autorizado), afirma que un producto consumidor de energía cumple con un punto inicial especificado de eficiencia energética. Para poder asegurar una constancia y dar credibilidad a las afirmaciones sobre el ahorro de energía del producto, los procedimientos de prueba deben proporcionar una dirección clara sobre cómo cumplir con los requerimientos de etiquetado y de normas. El cumplimiento es el proceso de asegurar que un producto cumple con los puntos iniciales de eficiencia energética y con los requerimientos de certificación. El

cumplimiento asegura que los errores informados sobre la eficiencia energética y las violaciones a las normas son encontrados y corregidos, para que el funcionamiento del producto esté dentro del rango permitido, o si es necesario, que los fabricantes cuyos productos no cumplen sean sancionados. Al tener la voluntad de que la falta de cumplimiento es inaceptable y no redituable, la certificación y el cumplimiento protegen a la mayoría de los fabricantes que actúan de buena fe para cumplir con los requerimientos.

7.1.2 La Importancia de la Certificación y el Cumplimiento

Debido al alto nivel de la competencia entre los fabricantes, hay una tendencia a hacer todos los intentos por disminuir el costo inicial de la mayoría de los bienes. En ausencia de un programa de certificación con una posible amenaza a acciones coercitivas, algunos fabricantes pueden estar tentados a hacer algún intento de tomar un atajo, al tratar de disminuir los primeros costos al no utilizar opciones de diseño más eficientes (pero más costosas), que van a afectar negativamente la eficiencia energética de los productos. La existencia de políticas firmes de ejecución facilita un nivel parejo para todos los fabricantes, estimulado la fabricación de productos con una mayor eficiencia, mientras causa un aumento mínimo en costos y proporciona simultáneamente el beneficio de ahorros de energía a gran escala para el país.

En Australia, por ejemplo, el plan de etiquetado fue desarrollado desde el principio como una iniciativa conjunta del gobierno y los proveedores de aparatos. Los principales fabricantes e importadores y sus asociaciones de comercio reconocen el valor comercial de un programa de etiquetado de energía respaldado por el gobierno y generalmente continúa apoyándolo. Las dudas iniciales de la industria sobre la participación del gobierno para reglamentar los aparatos han cambiado por un deseo fuerte de la mayoría de los proveedores, para asegurar que el sistema funcione eficazmente. Este apoyo proporciona beneficios prácticos, muchos proveedores que no quieren que otro proveedor obtenga una ventaja comercial, le proporciona a las oficinas ejecutoras del gobierno, información sobre la interpretación equivocada de etiquetado hecha por otros fabricantes.

7.1.3 Autoridad para los Programas de Etiquetado y Ejecución de Normas

La autoridad específica que permite un programa de etiquetado y normas, por lo general va a detallar el enfoque que se tomará para su mantenimiento y ejecución. El enfoque debe incluir los pasos necesarios y las oficinas responsables.

En algunos casos, las oficinas responsables de las etiquetas difieren de las oficinas responsables de las normas. Por ejemplo, la comisión Federal de Comercio de Estados Unidos (FTC) es responsable de etiquetar los productos al consumidor (Administración Nacional de Registros y Archivos 1998, 16 CFR) y el DOE de Estados Unidos implementa los procedimientos de prueba, las normas, la certificación y su ejecución.

Enmiendas a la legislación inicial pueden establecer nuevas normas y añadir o quitar productos para ser considerados o cambiar los procedimientos (vea cuadro: Enmienda de la Legislación: Acta de Conservación y Política de energía en EU). Por ejemplo, en los Estados Unidos, una de las enmiendas al Acta de Conservación y Política de Energía (EPCA) añadió “Eficiencia Energética para Equipo Industrial”, que incluye aire acondicionado, calderas y otro tipo de equipo (Derecho Público 95-619). Posteriormente, el Acta de Política Energética (EPACT) también hizo enmiendas al EPCA en cuanto a equipo industrial. Proporcionó definiciones, procedimientos de prueba, provisiones de etiquetado, normas de conservación de energía y autoridad para requerir información y reportes de los fabricantes (42 U.S.C. 6311-6316). EPACT también amplió algunos poderes otorgados originalmente a DOE,

bajo el Acta Nacional de Conservación de Energía para Aparatos (NAECA) para exigir a los fabricantes de equipo cubierto por una norma, para que entregue información y reportes para una variedad de propósitos, incluyendo el cumplimiento con los requerimientos (42 U.S.C. 6316a).

Debido a las reglamentaciones existentes del DOE que cubren a la mayor parte de los productos residenciales al consumidor, DOE creó recientemente una nueva reglamentación para implementar su programa para equipo comercial e industrial bajo la cobertura de EPCA. Esto incluye equipo comercial de calefacción, aire acondicionado y calentadores de agua. Este nuevo programa consiste en procedimientos de prueba, etiquetado, normas de ahorro de energía y procedimientos de certificación y ejecución. EPCA dirige a DOE, en lugar de FTC para administrar las cláusulas de los estatutos del etiquetado de eficiencia para equipo comercial.

7.1.4 Los Pasos para Mantener y Ejecutar los Programas de Etiquetado y Normas

Una vez que un mandato ha sido establecido para las etiquetas y normas de eficiencia energética, se requiere un esfuerzo considerable y continuo para administrar el programa si es que va a tener el impacto considerado sobre el consumo de energía. Los fabricantes, los distribuidores y los proveedores necesitan asistencia en el mecanismo de cumplimiento y algunos necesitan la amenaza de una acción coercitiva para estimular su cumplimiento. A medida que cambia la tecnología, los procedimientos de prueba requieren de una revisión. Además, las normas necesitan ser más exigentes a través de los años para llevar la tecnología más moderna al mercado. Los pasos que forman la esencia de cualquier programa de mantenimiento y ejecución se muestran en la **Figura 7-1**.

Enmiendas a la Legislación: Acta de Conservación y Política de Energía de Estados Unidos

En EU, el Acta de Conservación y Política de Estados Unidos de 1975 (EPCA, Derecho Público 94-163) autorizó un programa de conservación de la energía para establecer normas nacionales obligatorias para productos residenciales al consumidor, aparte de los automóviles. Bajo las condiciones de EPCA, la Oficina de DOE de los Estados Unidos es responsable de implementar el programa de conservación de energía. La Ley fue enmendada posteriormente varias veces: el Acta de Política Nacional sobre la Conservación de Energía de 1978 (Derecho Público 95-619), el Acta de Conservación Nacional de Energía para los Aparatos de 1978 (Derecho Público 100-12), las Enmiendas de 1988 para la Conservación Nacional de Energía para los Aparatos (Derecho Público 100-357), más reciente el Acta de Política Energética de 1992 (Derecho Público 102-486).



Paso M-1: Seleccionar un Enfoque para la Certificación y el Cumplimiento

La certificación generalmente es hecha por los fabricantes. Las pruebas son hechas en los laboratorios de los fabricantes o en laboratorios independientes. Algunas veces, el gobierno certifica los laboratorios de prueba. Posibles enfoques, para verificar los resultados informados por los fabricantes, incluyen ejecución y pruebas por el gobierno, revisión cruzada entre los fabricantes competidores y pruebas independientes por organizaciones al consumidor. En diferentes países, cada uno de estos métodos ha tenido éxito para identificar etiquetas incorrectas llevando a una acción correctiva por los fabricantes. Una duplicación en la certificación y cumplimiento, ya sea intencional o no, crea el efecto de una barrera sin aranceles para el comercio y no se debe permitir.

Diferentes países decretan diferentes niveles de ejecución. En la Unión Europea (UE), es la responsabilidad de cada país miembro asegurar que la Ley de la UE sea aplicada y ejecutada en cada país (Waide 1997). La situación es similar en Canadá y Australia en donde la obligación de las etiquetas y las normas recae sobre las provincias o estados individuales y no sobre el gobierno nacional.

En Estados Unidos, la autoridad recae sobre el gobierno federal. Una vez que la acción ejecutora se ha iniciado en la oficina DOE de EU debe continuar con los pasos prescritos por los estatutos (ver Secciones 7.4 a la 7.6). Sin embargo, otras secciones de la Ley (42 U.S.C. 6307) proporcionan educación al consumidor que evitaría violaciones involuntarias y por lo cual se evitaría la necesidad de una ejecutoria, especialmente para los pequeños fabricantes. La legislación requiere que el gobierno federal lleve a cabo un programa para educar a los consumidores, en estrecha cooperación y coordinación con la oficina responsable de las etiquetas y con las pertinentes asociaciones comerciales de la industria y sus miembros, incluyendo a vendedores al por menor, las asociaciones ambientales y al consumidor que estén interesadas. Este programa señala:

- La importancia de los costos anuales de operación estimados;
- La forma en que las compras comparativas, incluyendo las comparaciones de los costos anuales de operación estimados, puede ayudar a ahorrar energía para el país y dinero a los consumidores; y
- Otros asuntos determinados por DOE pueden alentar la conservación de energía en el uso de productos al consumidor.

Los pasos para educar a los consumidores pueden incluir publicaciones, presentaciones audiovisuales, demostraciones y el apoyo de conferencias nacionales y regionales que involucran a fabricantes, distribuidores, vendedores al por menor y consumidores, así como representantes gubernamentales del estado, locales y federales.

7.2.1 Verificación del Cumplimiento Efectuado por el Gobierno

Australia es un buen ejemplo de cómo un gobierno puede certificar el cumplimiento. En Australia, el etiquetado de ahorro de energía es obligatorio bajo los reglamentos y la legislación estatal del gobierno que dan fuerza a las Normas Australianas pertinentes (Harrington 1999). Los reglamentos también especifican los requerimientos para las etiquetas de ahorro de energía para los productos, incluyendo sanciones y multas por no cumplir con los requerimientos. Para poder asegurar un alto grado de credibilidad y cumplimiento, el gobierno de Australia emprendió un programa nacional de pruebas, en el cual los aparatos son comprados en tiendas al menudeo y probadas en laboratorios con las normas mínimas de rendimiento de energía (MEPS). Este programa de “prueba

de revisión”, publica criterios selectivos dirigidos a los productos que puedan tener una falla, en lugar de utilizar métodos estadísticos de muestras para verificar los informes detallados de pruebas que las personas reguladoras exigen de los fabricantes que registran los aparatos. La gran mayoría de las pruebas de verificación confirman la exactitud de la presentación de etiquetado de los proveedores.

Los aparatos que no pasan la prueba de revisión en Australia, están sujetos a un rango de sanciones bajo las leyes estatales. Las oficinas reguladoras aseguran que los proveedores de aparatos que no pasan las pruebas de revisión se les da una oportunidad razonable para responder favorablemente. En circunstancias donde el proveedor está de acuerdo con los resultados de la prueba de revisión, al producto se le “quita el registro” (se le quita al proveedor el derecho de vender su aparato). En circunstancias donde el proveedor está en desacuerdo con los resultados de la prueba de revisión, se requiere que el proveedor proporcione tres unidades adicionales para prueba en un laboratorio independiente. Los patrones estadísticos han mostrado que la falla de cuatro unidades lleva altos niveles de probabilidades de que el modelo no podía cumplir con los requerimientos de las normas.

Australia reconoce que considerables recursos públicos son requeridos para las pruebas de revisión, no solo por el costo de comprar los modelos y las pruebas reales, sino también fomenta las habilidades de los laboratorios de pruebas acreditados para llevar a cabo este trabajo. Los costos de todo el programa de las pruebas de revisión son compartidos por los sectores público y privado. Todas las pruebas iniciales de revisión son costeadas por las oficinas gubernamentales, pero cualquier prueba posterior para verificar o para pasar los resultados de la prueba de revisión van por cuenta del proveedor.

La Oficina del Medio Ambiente de Australia (AGO), está en el proceso de hacer un memorándum de imposición y entendimiento con la Comisión Australiana para el Consumidor y la Competencia (ACCC). Si es necesario, la comisión utilizará una serie de sanciones por conductas engañosas o ilusorias que surjan por etiquetas erróneas o si los aparatos o equipos no cumplen con el MEPS. Estas sanciones pueden incluir multas hasta de un millón de dólares.

7.2.2 Autocertificación de los Fabricantes

La Unión Europea son un buen ejemplo de un gobierno que se apoya en la autocertificación por parte de los fabricantes. En Europa la autocertificación es una regla general para cualquier aplicación de normas, incluyendo reglamentación de eficiencia energética. Las oficinas de normas de prueba (El Comité Europeo para Normalización, CEN y El Comité Europeo para la Normalización Electrotécnica CENELEC), son parte importante del proceso de uniformidad del mercado incluida en el tratado original que formó a las Comunidad Económica Europea en el Acta Única de Europa de 1986 (Single European Act). Estas comisiones expidieron protocolos para pruebas de productos europeos y normas de seguridad que forman al Área Económica Europea (EEA) (por ejemplo, Asociación Europea de Libre Comercio y los países de la Unión Europea). Ni las normas del CEN o del CENELEC son obligatorias dentro de ningún país europeo a menos que estén incorporadas por separado a la legislatura gubernamental; sin embargo, en la práctica, las normas del CEN y del CENELEC casi siempre son adoptadas por las oficinas de normas en todos los países.

Existe una cláusula de “optar fuera” en el Tratado Europeo que estipula que los protocolos locales de comercio dentro de los países miembros de la Unión Europea pueden tener prioridad sobre los protocolos europeos en algunas circunstancias, aunque los precedentes legales para hacerlo son complejos. Para poder asegurar una instrumentación uniforme de normas dentro de Europa, la Organización Europea de Pruebas y Certificación (EOTC) fue estableci-

da en 1993. Esta organización ha formado un grupo para cubrir los productos eléctricos y asegurar que los laboratorios de pruebas y las oficinas de certificación europeas reconozcan el trabajo de cada uno.

En general, todas las directrices de las normas mínimas de eficiencia energética y de etiquetado (MEES) se basan en las aseveraciones de los propios proveedores, de la misma manera en que las normas de seguridad y funcionamiento son manejadas.

7.3

Paso M-2: Establecer Normas para la Certificación y el Cumplimiento

Los Estados Unidos son un buen ejemplo de cómo un gobierno puede establecer reglas con preceptos que ayudan a los fabricantes a certificar sus productos y cumplir con los requerimientos de etiquetado de ahorro de energía y las normas de eficiencia energética.

7.3.1 Reglas de Certificación

Para cumplir con las obligaciones establecidas por la Ley, la Oficina de Normas y Desarrollo de Investigaciones (BRS) del DOE estableció normas de rendimiento mínimo para los productos al consumidor, desarrolló procedimientos de prueba y propuso enmiendas a las normas como se necesitaran. Todos los fabricantes de productos y los fabricantes privados de etiquetas se ven afectados por estas normas. A las compañías afectadas se les exige presentar informes de cumplimiento y de certificación, que documenten el acatamiento con los requerimientos específicos que aparecen en el Código de Reglamentos Federales (CFR) (Administración Nacional de Archivos y Registros 1998, 10 CFR). La documentación de cumplimiento es aceptada del fabricante original del equipo para el producto, fabricantes privados de etiquetas para el producto o terceros que actúen en su nombre.

7.3.2 Requerimientos para la Certificación

Productos Residenciales

Para los productos residenciales, al consumidor en el mercado de Estados Unidos, los fabricantes deben probar una muestra de cada modelo básico del producto para establecer su nivel de eficiencia y verificar su cumplimiento con el valor aplicable descriptivo de la eficiencia energética especificada por la Ley. El procedimiento de prueba para cada producto incorpora un plan de muestreo diseñado para dar una seguridad razonable de que el verdadero funcionamiento medio del equipo que se está fabricando y está siendo vendido cumple o excede el valor pertinente y está determinado con exactitud. El rendimiento medio es una característica decisiva de un producto, porque determina el uso total de energía de una población de productos y por lo tanto, el impacto del producto en el consumo nacional de energía. Unidades individuales producidas con un solo diseño pueden variar en eficiencia energética, de cualquier modo, por varias razones válidas, que incluye diversidad en la fabricación.

Para poder cumplir con las normas de eficiencia energética, las compañías involucradas en la fabricación, etiquetado o ensamblaje de aparatos regulados, deben certificar (en un informe de acatamiento) que cada modelo

cumple con normas específicas de ahorro de energía y también debe documentar (en un informe de certificación) las características de consumo de energía del modelo.

El informe de acatamiento debe certificar que:

- los modelos básicos cumplen con normas adecuadas de ahorro de energía;
- todas las pruebas requeridas fueron hechas en conformidad con los procedimientos apropiados de pruebas;
- la información informada es real, exacta y completa; y
- el fabricante o las personas que hacen las etiquetas están conscientes de las sanciones por violar el acta.

Para cada modelo básico de un aparato, el informe de certificación documenta las características de consumo de energía y capacidad del modelo. El CFR (Administración Nacional de Archivos y Reportes 1998, CFR) obliga criterios específicos de diseño para aparatos individuales. Además, para cada producto, una serie de características de consumo de energía deben ser reportadas al DOE. La Tabla 7-1 resume los requerimientos a informar para cada aparato. Cada uno de los productos en la lista de la Tabla también bajo el programa de etiquetado de productos residenciales del FTC (Administración Nacional de Archivos y Registros 1998, 16 CFR).

Productos Comerciales

El Acta de Política Energética (EPACT) incrementó considerablemente la participación de DOE en el área de eti-

Tabla 7-1

Información Requerida para Aparatos Residenciales en los EU

Cada aparato tiene una característica definida de funcionamiento que debe ser medida o reportada.

Aparato	Requerimiento
Aire acondicionado central (únicamente enfriamiento)	Relación de Eficiencia Energética Estacional (SEER)
Bombas de calor (enfriamiento y calefacción)	SEER y factor de funcionamiento del calor por temporada (HSPF)
Secadoras de ropa	Factor de energía, capacidad y suministro de tensión eléctrica
Lavadoras de ropa	Factor de energía y capacidad
Lavavajillas	Factor de energía y anchura exterior
Balastos de lámparas fluorescentes	Factor de potencia y factor de eficacia del balastro
Calentadores de albercas	Eficiencia térmica
Refrigeradores, refrigeradores-congeladores, congeladores	Uso anual de energía y volumen ajustado
Aire acondicionado de habitación	Proporción de energía - eficiencia y capacidad
Calentadores de agua	Factor de energía, volumen nominal de almacenamiento

quetado de aparatos. El Acta de Política Energética dirige nuevos requerimientos de etiquetado. Decreta que el DOE desarrolle reglas de etiquetado para equipo pequeño y grande de calefacción, aire acondicionado en empaque comercial, aires acondicionados y bombas térmicas en empaque final, calderas de vapor, calentadores empacados, calentadores de almacenamiento e instantáneos de agua, tanques de almacenamiento de agua caliente y motores eléctricos grandes (de uno a 250 caballos de fuerza). También le indica a DOE desarrollar requerimientos de etiquetado para lámparas de descarga de alta intensidad y para motores pequeños (menos de un caballo de fuerza). Le asigna la mayor parte de la responsabilidad de etiquetado para instalaciones de plomería y para ciertas lámparas, equipo comercial de oficina y luz artificial para la industria y/o la Comisión Federal de Comercio (FTC). EPACT requiere que DOE le proporcione a la industria, asistencia técnica sobre el etiquetado voluntario y para ayudar a la Comisión Federal de Comercio en el desarrollo de directrices y reglas del etiquetado.

El DOE está terminando actualmente las reglas que tendrán efectos sobre los requerimientos de certificación para productos comerciales que fueron añadidos por EPACT a la lista de productos. El enfoque propuesto actualmente considera el uso de servicios de programas voluntarios de certificación independiente (VICP), generalmente asociaciones de comercio, para certificar que el producto cumple con los niveles mínimos de eficiencia requeridos por la Ley.

7.3.3 Exención de las Normas y Etiquetado de Eficiencia Energética

Ciertos productos están exentos de las normas y etiquetado de eficiencia energética, ya sea porque no cumplen con la definición de un producto o porque han sido identificados específicamente como exentos por el estatuto. Por ejemplo, los refrigeradores y los refrigeradores-congeladores con capacidad de refrigeración total con más de 39 pies cúbicos están exentos de las normas de Estados Unidos. En Europa, los aparatos de refrigeración por absorción no están incluidos dentro de las normas de rendimiento mínimo y etiquetado de ahorro de energía. En alguna época en los Estados Unidos, dentro de los dos primeros años de la entrada en vigor de las normas, los pequeños fabricantes de productos residenciales con ingresos menores a los \$8 millones de dólares durante los 12 meses anteriores podían solicitar una exención a pequeños fabricantes. Sin embargo, la fecha límite para hacer la solicitud y el límite máximo de tiempo disponible para dicha exención, ya es cosa del pasado. En equipo comercial, no hay condiciones de exención para los pequeños fabricantes.

Las reglas de etiquetado que incluyen la localización, el formato y el contenido de cada etiqueta para productos residenciales, están previstas en EU por la Comisión Federal de Comercio. Para productos cubiertos por una norma, no hay exenciones disponibles, a menos que la Comisión Federal de Comercio determine por un reglamento, que el etiquetado no es factible tecnológica o económicamente para un cierto producto.

Para los productos comerciales, al DOE se le asigna la tarea de desarrollar la regla de etiquetado, con la condición que sea factible técnica y económicamente, esto lleva a un importante ahorro nacional de energía y probablemente ayude a los consumidores a tomar decisiones de compra. Debido a que los análisis necesarios para verificar si esos criterios están siendo cumplidos no se han llevado a cabo, ninguna regla de etiquetado ha sido prescrita hasta ahora para el equipo comercial.

Paso **M**-3: Dar Seguimiento al Cumplimiento de la Prueba y Desempeño del Producto

Los programas de etiquetado y ejecución de normas, pueden ser instrumentados y puestos en vigor por medio de la participación de una variedad de oficinas gubernamentales, generalmente incluyendo oficinas de recursos (por ejemplo DOE), oficinas ambientales (por ejemplo, AGO) y oficinas de comercio o de protección al consumidor (por ejemplo, FTC ó ACCC). Las asociaciones de comercio también pueden tener un papel importante como representantes del fabricante, al proporcionar informes de cumplimiento a través de programas de certificación de la industria y sus directorios correspondientes. Vea cuadro: Control Sobre el Cumplimiento en Australia, en el siguiente párrafo, y Control Sobre el Cumplimiento en la Unión Europea (ver siguiente página).

7.4.1 Establecer Una Oficina de Cumplimiento (Acatamiento)

Los programas de etiquetado y ejecución de normas establecen, inherentemente, reglas que prohíben acciones específicas. Por ejemplo, la Ley de Estados Unidos especifica que es ilegal para cualquier fabricante privado hacer lo siguiente:

- vender cualquier producto cubierto por una norma que no ostente una etiqueta, en conformidad con las reglas de etiquetado de eficiencia energética;
- quitar de cualquier producto nuevo cubierto por una norma, cualquier etiqueta requerida u ostentar una etiqueta ilegible;
- no permitir acceso a, o copiar, registros requeridos que deben ser proporcionados, o no tener los informes disponibles, o no proporcionar otra información para ser entregada como parte de una acción de acatamiento;
- no cumplir con un requerimiento aplicable para proporcionar información; y
- vender cualquier producto nuevo cubierto por una norma, que no cumpla con una norma aplicable de eficiencia energética.

Debido al gran volumen de aparatos y equipo que está siendo producido en los Estados Unidos, no es práctico para la oficina de DOE llevar una relación de eficiencia energética para cada modelo de producto. La estrategia de ejecución se basa en la suposición de que si un fabricante exagera la eficiencia energética de su producto, los fabricantes competidores escudriñarán la afirmación y establecerán quejas con DOE si sospechan de algún engaño.

Lo mismo sucede en la Unión Europea. Varias asociaciones al consumidor (en Dinamarca, Francia, Alemania, los Países Bajos y el

Control Sobre el Cumplimiento en Australia

En Australia se inspeccionan negocios de venta al por menor para controlar el cumplimiento en las salas de exhibición. En noviembre de 1998, más de 29,000 aparatos en casi 400 almacenes, en ocho ciudades principales de Australia fueron inspeccionados. Más del 92% de todos los aparatos llevaban colocada la etiqueta ENERGY STAR®. Las oficinas reguladoras se han comprometido a conducir estudios similares en el futuro.

El programa de pruebas de revisión es utilizado para el control de cumplimiento para los fabricantes e importadores. Casi 100 unidades al año (quizá muchas menos) son revisadas de los 1,500 registros actuales de aparatos inscritos en las bases de datos reglamentados. La cantidad de registros eliminados que surgen de los resultados de las pruebas de verificación, en promedio es 10% aproximadamente de las pruebas llevadas a cabo. Las oficinas reguladoras de Australia tienen confianza en que funciona el sistema y que los consumidores se benefician del régimen actual de acatamiento.

En Europa, la exactitud de la información presentada en la etiqueta de ahorro de energía de la UE es tema de mucha discusión, especialmente porque los fabricantes tienen la responsabilidad de asegurar que la información que proporcionan es correcta y no hay un sistema automático de pruebas independientes. Generalmente, los fabricantes prueban sus propios productos en laboratorios certificados e informan de los resultados en la etiqueta; ocasionalmente, un tercero, que es una oficina de verificación, puede ser utilizada. Una de las dificultades de la Ley de UE es que, es responsabilidad de todos los estados miembros asegurarse que la Ley estadounidense sea aplicada y ejecutada en sus estados; la Comisión Europea no tiene la autoridad para iniciar una oficina centralizada de ejecución. Por lo tanto, existen diferentes sistemas de ejecución (cumplimiento) en cada estado, lo cual significa diferentes sistemas de revisión en el cumplimiento del etiquetado y diferentes sanciones por la violación de una Ley nacional.

Un problema adicional, es el rango de tolerancias utilizadas en las pruebas de medición energía y características del producto. Estas tolerancias pueden ser muy generosas en vista del incremento en la capacidad reproductividad, que es posible con los modernos procesos de fabricación.

Algunos casos serios de informes inexactos sobre el consumo de energía se sabe que ocurrieron desde que el plan de etiquetado en la UE fue presentado; sin embargo, hasta ahora en todos los casos en donde los fabricantes fueron cuestionados sobre la exactitud de la información que ellos proporcionaron en su etiqueta, éstos han reetiquetado sus productos después de que un tercero hizo las pruebas. En la práctica, los fabricantes que infringieron pueden ser detectados al azar con una prueba independiente, hecha por grupos de atención al consumidor o por pruebas al producto hechas por los fabricantes competidores. Las pruebas independientes para los aparatos en donde el consumo de energía fue cuestionado, han demostrado que los valores reportados por los fabricantes son generalmente optimistas, pero únicamente hasta el punto de tomar ventaja de la tolerancia existente del 15% en el consumo de energía. Hasta ahora, no hay evidencia sistemática reunida para indicar cómo ha cambiado la precisión del consumo de energía informado por los fabricantes desde el período en que se introdujo la etiqueta de ahorro de energía.

Las asociaciones de comercio de los fabricantes han aceptado en privado algunos problemas de inicio, cuando la etiqueta de ahorro de energía fue presentada por primera vez, que

Reino Unido) han identificado algunas diferencias sobre lo que está siendo informado por los fabricantes en las etiquetas de ahorro de energía y lo que encuentran las asociaciones a través de sus propias pruebas. Cuando se les ha cuestionado a los fabricantes de refrigeradores sobre la exactitud de sus etiquetas, ellos han reetiquetado sus productos después de las pruebas hechas por un tercero. Hasta la fecha de publicación de este manual, no hemos sabido de alguna acción tomada por las oficinas gubernamentales en contra de estos fabricantes.

7.4.2 Herramientas para el Cumplimiento

Para cumplir con los requerimientos de etiquetado, se requieren pruebas a los aparatos. Los enfoques para su cumplimiento pueden incluir, el establecer un programa para pruebas del producto seleccionado al azar, apoyado

podría haber causado algunas declaraciones inexactas en las etiquetas; sin embargo, las asociaciones afirman que están haciendo progreso en alertar a los infractores y las precisiones en la información descrita ha mejorado a un nivel aceptable.

En octubre de 1997, una autovigilancia entre los fabricantes entró en vigor. Este sistema, que funciona bajo los auspicios del CECED (el Comité Europeo de Fabricantes de Aparatos Domésticos), permite a cualquier fabricante o proveedor que es el signatario del acuerdo a cuestionar una etiqueta de ahorro de energía expedida por otro fabricante. Si el cuestionamiento no puede ser resuelto directamente, el producto en cuestión será probado en un laboratorio de la compañía, o si no se puede llegar a un acuerdo, entonces se hará en un laboratorio independiente. Los costos son recuperados por medio de la parte que estaba equivocada. Pocos cuestionamientos se han hecho utilizando este sistema. Parece ser que en Dinamarca, los proveedores ya están operando un mecanismo de solución de disputas, similar al acuerdo del CECED, a través de la Asociación de Comercio Danés (FEHA). Estos sistemas de autovigilancia complementan el mecanismo de autoconformidad Europeos y pueden ser responsables por algunas mejoras en las políticas de eficiencia energética de los productos.

En Europa, la otra gran preocupación es el cumplimiento al momento de la venta. Un estudio hecho en 1997 sobre el etiquetado de aparatos “estancados” en los almacenes se mostró que la mitad de los aparatos revisados no estaban etiquetados adecuadamente y no cumplían totalmente con los requerimientos establecidos en la Directiva Europea. El ejemplo más común de no acatamiento, era la ausencia total o parcial de la etiqueta.

Para que funcionen adecuadamente, la etiqueta debe verse fácilmente. Si la etiqueta se queda adentro del aparato, escondida, o está colocada en la base o en un lado del aparato, su impacto será menor. Las directrices del esquema requieren que la etiqueta sea “colocada en el exterior, en la parte superior o enfrente del aparato, de manera que esté claramente visible y no escondida” (Artículo 2.3)

Algunos países, como Francia, ya han notificado a algunos comerciantes que no mostraban la etiqueta correctamente. El siguiente paso lógico era llevarlos a la Corte, si no se solucionaba la situación.

por grupos independientes de ayuda al consumidor o por fabricantes competidores para que prueben los productos de la competencia e informen de las anomalías al gobierno y apoyarse en un programa de certificación de la industria para proporcionar su cumplimiento, como se hace en Estados Unidos con el programa de certificación de la Asociación de Fabricantes de Aparatos Domésticos (AHAM) para acondicionadores de aire tipo cuarto. Dar seguimiento a la información y tenerla disponible al público son formas tradicionales para facilitar una revisión independiente de los resultados de las pruebas para modelos específicos y una comprensión de la lista (cualquier modelo vendido en el mercado puede ser buscado y ver si aparece en la lista). La información puede ser proporcionada como un directorio o si se prefiere, en una base de datos electrónica (vea la Sección: Control para el Cumplimiento en la Unión Europea).

7.4.3 Sanciones

Japón

En Japón, la secuencia de las acciones de cumplimiento es así:

- el gobierno le notifica al fabricante que no está acatando las reglas y le recomienda el etiquetado adecuado;
- si continua la falta de cumplimiento, el gobierno hace pública la falla;
- si continua la falta de cumplimiento, al fabricante se le ordena tomar medidas para que logre el cumplimiento requerido para el producto.

Australia

Australia está revisando actualmente su sistema de cumplimiento y ejecución. Retirar el registro ha sido la sanción más fuerte para los productos que no cumplen con la norma de etiquetado. Con la llegada del MEPS, las oficinas reguladoras están valorando nuevamente la necesidad de sanciones en proporción al tamaño de la infracción. Las oficinas reguladoras están considerando un reporte anual público sobre los resultados del programa de pruebas de verificación.

El AGO, a nombre de las oficinas reguladoras, está en el proceso de emitir un memorándum de cumplimiento y entendimiento con el ACCC. La comisión puede buscar una serie de sanciones impuestas legalmente bajo el Acta Federal de Prácticas Comerciales por tener una conducta engañosa e ilusoria que surge de etiquetado erróneo o por el no cumplimiento del MEPS de los productos. Estas sanciones pueden incluir multas por millones de dólares. Las oficinas reguladoras estatales han aceptado proporcionar a la comisión, con detalles de las pruebas de verificación, que pueden ser utilizadas para lograr una acción de la corte federal.

Estados Unidos

Una discusión sobre comportamiento fraudulento en los EU puede iniciar una coacción que, si se demuestra, puede dar como resultado una penalidad civil de hasta \$100 dólares por cada violación. Dependiendo de la infracción, la multa puede ser valorada en una base diaria por producto.

La FTC puede imponer muchas sanciones. Sin embargo, el DOE también impone algunas sanciones. Por ejemplo, el DOE puede imponer una sanción por no permitir el acceso a los registros o por no proporcionar copias de los registros requeridos por el DOE. También puede imponer sanciones a un fabricante o persona que hace etiquetas por no elaborar un informe o no proporcionar información requerida por el DOE durante una investigación y una penalidad por vender un producto que no cumple con los niveles mínimos requeridos de eficiencia.

Control Sobre el Cumplimiento de Normas en los EE. UU.

En 1992, en respuesta a una petición del Comité de la Cámara de Diputados, la Oficina General de Contabilidad (GAO) revisó el programa federal de eficiencia energética para los aparatos residenciales. En su informe, (U.S. GAO 1993), éste nombró una serie de deficiencias en el programa e hizo recomendaciones para superarlas. Como resultado, el Sistema de Control para el Cumplimiento (CMS) de BRS fue creado. Este sistema de control es una base de datos y con herramientas asociadas que permiten al BRS analizar rápidamente la información faltante sobre el cumplimiento, e identificar a las compañías cuyos productos no cumplen con las normas. El CMS controla la presentación de informes de cumplimiento y los informes de certificación al BRS por las compañías controladas y elabora un resumen basado en la información faltante.

DOE o un funcionario autorizado pueden mediar en las sanciones civiles, al tomar en cuenta la naturaleza y grado de la infracción y el impacto de la sanción sobre el demandado. Cada violación por vender un producto que no cumple las normas y por quitar una etiqueta, constituye una violación por separado para el producto y cada día que pasa sin proporcionar la información solicitada constituye otra violación por separado.

Las sanciones sólo pueden ser impuestas siguiendo un procedimiento elaborado que puede estar sujeto a una revisión judicial.

7.5

Paso **M**-4: Ejecutar el Cumplimiento

7.5.1 Revisión Judicial de las Reglas para las Normas y Etiquetas

Bajo las leyes de Estados Unidos, las reglas para etiquetas y normas deben permitirle a cualquier persona interesada, la oportunidad de presentar informes orales y escritos y argumentos sobre cualquier regla propuesta. Además, para las reglas de normas y etiquetado, el DOE debe hacer uso de conferencias y otros procedimientos informales para darle una oportunidad a los interesados de cuestionar a otros que hacen presentaciones orales. A las partes interesadas, también se les debe dar la oportunidad de cuestionar al personal de DOE que hicieron presentaciones con respecto a temas controvertidos de hechos materiales. Las oportunidades deben de ser permitidas si el DOE determina que dichas objeciones pueden dar como resultado una resolución eficaz y oportuna de los temas. Una transcripción se debe guardar de cualquier presentación oral.

Cualquier persona que se vea afectada negativamente por una regla de las normas puede presentar una petición, dentro de los 60 días después de que la regla es prescrita con la corte de apelaciones de EU para una revisión judicial de la regla. La corte entonces puede enviar una copia de la petición al DOE. La oficina debe de presentar las proposiciones escritas y la copia de los procesos de la regla. La corte tiene la jurisdicción para revisar la regla y otorgar una compensación bajo la Ley. Ninguna regla puede ser aseverada a menos que sea apoyada con evidencia real. La decisión de la corte para ratificar o desechar una regla en su totalidad o en partes es terminante, pero está sujeta a revisión por la Suprema Corte. Estos recursos son adicionales y no en lugar de otros recursos proporcionados por la Ley. Estas provisiones no se consideran modificadas, afectadas o substituidas por otras leyes a menos que esto sea permitido explícitamente por las mismas provisiones. La jurisdicción sobre todas las acciones legales está adjudicada a las cortes federales de distrito.

7.5.2 Revisión Judicial de Una Acción de Cumplimiento

Una sanción civil puede ser valorada sobre cualquier persona que intencionalmente viole provisiones de la Ley de EU relacionadas con el etiquetado y las normas de eficiencia energética. Dependiendo de la provisión específica implicada, el DOE o el FTC están autorizados para imponer la sanción. Sin embargo, antes de expedir una orden determinando una sanción civil, el DOE o el FTC deben proporcionar un aviso de la sanción propuesta. En ese momento:

- La persona no puede hacer nada, en cuyo caso el DOE esperará durante 30 días y luego le proporcionará a la persona una oportunidad para una audiencia ante un juez administrativo. Si el juez toma una determinación (que estará registrada) de que hubo una violación, el DOE determinará una sanción y enviará una orden de valoración que incluirá los informes del juez administrativo y explicará la base para la valoración.

- La persona entonces tiene 60 días hábiles para pagar la multa o hacer una apelación para una revisión judicial en la corte de apelaciones de EU. Si no hay apelación dentro de los 60 días, el mandato judicial es final y no puede ser apelado. Si la decisión es apelada, la corte tiene jurisdicción para dar un fallo aseverando, modificando o desechando todo o parte de la orden de valoración, o enviar otra vez los procesos al DOE con instrucciones para mayor acción.
- Alternativamente, la persona puede pedir, dentro de los 30 días un proceso expedito, en cuyo caso, el DOE impondrá rápidamente la sanción civil sin pasar por la audiencia en el informe. En este punto, la persona tiene un período de 60 días hábiles para pagar la multa o apelar para una revisión judicial, como se describió anteriormente.
- Si se expide una orden de penalidad civil y no es pagada dentro de los 60 días hábiles, el DOE debe iniciar una acción en la corte de distrito adecuada para una orden aseverando la valoración de una penalidad civil. La corte tiene la autoridad para revisar la Ley y los hechos involucrados y la jurisdicción para meter un fallo que obligue la valoración, modificarla y ponerla en vigor como es modificada o desecharla toda o parcialmente.
- Después de que los pasos anteriores se han terminado, si la valoración de la penalidad civil todavía existe y la persona no paga, el DOE debe iniciar una acción para recuperar la cantidad en cualquier corte de distrito de EU que sea apropiada. En este momento, la validez y la asignación del fallo u orden final de valoración no pueden estar sujetas a revisión.
- Para violaciones en donde el FTC está autorizado para imponer la sanción civil, el FTC tomaría pasos similares.

7.5.3 Reacción a la Advertencia de Aplicar una Acción Legal

No se tiene conocimiento de ninguna investigación o análisis que muestre el alcance hasta el cual una amenaza de acción legal, por violar las normas, tiene para el cumplimiento de fabricantes individuales. Datos anecdóticos sobre Australia, Canadá, Europa, Japón y los Estados Unidos indican que pocos fabricantes establecidos están dispuestos a infringir la Ley intencionalmente. La mayoría de los grandes fabricantes de productos residenciales son miembros de sus respectivas asociaciones de comercio y tienen sus modelos de productos en la lista del directorio de productos. Los directorios de las asociaciones de comercio generalmente no ponen en la lista a ningún producto con eficiencias debajo de los niveles requeridos por Ley, que sirve como filtro. Además, los programas de certificación de estas asociaciones, generalmente, tienen provisiones que penalizan a un fabricante a disminuir la lista de todos los modelos de sus productos, aunque la eficiencia de sólo un modelo se demuestra exagerada. Aunque las asociaciones no lleven muy activamente las revisiones sobre la exactitud de las eficiencias informadas por el fabricante, otros generalmente revisan minuciosamente las eficiencias de sus competidores e informan sobre modelos sospechosos a las asociaciones de comercio así como al gobierno. Algunas violaciones en los EU son de los pequeños fabricantes que nos son miembros de una asociación de comercio y quizá no estén familiarizadas con la Ley. Para equipo comercial, el DOE está concluyendo reglas que permitirían a las asociaciones de comercio actuar como conductos para certificar el cumplimiento de los productos con las normas federales.

Si el gobierno mantiene una lista de productos registrados, puede quitar el registro o eliminar modelos de la lista aprobada. Posteriormente, esos modelos no pueden ser vendidos en esa jurisdicción. La mayoría de los grandes fabricantes prefieren evitar los costos y la mala publicidad, que puede estar asociada con la necesidad de retirar un modelo del mercado.

Paso **M**-5: Enmendar y Adaptar Procedimientos de Prueba, Normas, y Etiquetas

7.6.1 La Importancia de la Evolución

Las tecnologías están evolucionando continuamente, ofreciendo nuevas oportunidades para la conservación de la energía. Por ejemplo, ahora que los detergentes han mejorado, la ropa puede lavarse eficazmente con agua fría mientras que antes el agua caliente era necesaria. Además, a medida que evolucionan las tecnologías, cambian los patrones de uso del consumidor. La oficina que implementa las normas y etiquetas de eficiencia energética deben de actualizar periódicamente sus métodos de prueba, los requerimientos de las etiquetas y los niveles de las normas para optimizar la eficiencia económica y energética del país.

Las razones clave para actualizar los métodos de prueba incluye la necesidad de:

- mantener métodos de pruebas pertinentes al uso del consumidor;
- adoptar la norma internacional pertinente (IEC ó ISO) donde sea factible;
- mantener una repetición y reproductividad en las pruebas, y
- conocer cada diseño en el mercado.

Las etiquetas necesitan actualización a medida que el rendimiento de energía de los productos cambia a través de tiempo. Si las etiquetas incluyen la clasificación de productos en categorías (por ejemplo, de A - F, siendo A más eficiente y F siendo la menos eficiente), cambios en el rango de productos disponibles para venta pueden mostrar la necesidad de cambiar las definiciones del rango. Por ejemplo, si llega un diseño nuevo que es considerablemente más eficiente que cualquier diseño anterior, la definición de la categoría A quizá necesite una revisión.

Alternativamente, si gracias a las normas o cambios en la conciencia ambiental del consumidor, los productos han salido de las categorías malas (D-F) y han escalado a categorías eficientes (A-C), entonces las definiciones deben ser cambiadas para informar mejor a los consumidores sobre las diferencias entre los productos actuales.

Las normas están diseñadas con base en una nueva tecnología actual que puede ser producida en masa en unos cuantos años. Las posibilidades tecnológicas cambian con el tiempo y también cambian los gustos y el comportamiento de los consumidores.

Además, nuevos materiales (plástico, electrónica) están disponibles y los costos de los materiales y de la energía cambian. Por razones tecnológicas, así como económicas, las normas necesitan ser actualizadas con regularidad. Un ejemplo de una actualización periódica es, las normas de eficiencia energética para refrigeradores, refrigeradores-congeladores y congeladores que se establecieron originalmente en 1987 con fecha en vigor en 1990; fueron actualizadas en 1989 para entrar en vigor en 1993 y su más reciente actualización fue en 1997, para entrar en vigor en el 2001. Dado el sentido práctico de tener que recuperar las inversiones requeridas cada vez que las normas se hacen más exigentes, la frecuencia de la actualización debe ser de cada 3 a 10 años.

7.6.2 Enmienda o Ampliación de los Programas de Normas

La Ley de Estados Unidos permite que DOE ordene normas nuevas o actualizadas de ahorro de energía para ciertos productos, siguiendo una serie de directrices y procedimientos bien definidos (42 U.S.C. 6295 o, p). Estas cláusulas de la Ley autorizan a la Secretaría de Energía a prescribir normas nuevas o enmendadas para cada produc-

to cubierto por las mismas. Cualquier persona puede hacer una petición a DOE para conducir la elaboración de una regla que determine si la norma de un producto, especificada en la regla más actualizada, debe ser cambiada. Por Ley, DOE debe aceptar tal petición, si considera que esa petición tiene evidencia que por sí misma, proporciona una base adecuada para hacerle una enmienda a la norma bajo los criterios mencionados más adelante. Aceptar esta petición, pone en movimiento el proceso de elaboración de reglas, una secuencia de acontecimientos que pueden, dependiendo de los resultados de las audiencias públicas y otras actividades, resultar en una norma nueva o actualizada para un producto. Otorgar la petición, sin embargo, garantiza que el proceso de elaboración de reglas puede llevar a cualquier resultado particular.

La siguiente lista contiene criterios que la Ley de Estados Unidos le exige a DOE para usarlos en la aplicación de normas nuevas, para el ahorro de energía o enmendar las existentes. El DOE debe determinar sí:

- las normas enmendadas darán un ahorro considerable de energía;
- las normas enmendadas son factibles tecnológicamente; y
- las normas enmendadas están justificadas económicamente.

Determinar si una norma se justifica económicamente, requiere que el DOE encuentre, después de recibir comentarios y puntos de vista del público (generalmente al anunciar y sostener reuniones públicas y talleres), si los beneficios de la norma exceden sus problemas al considerar el mayor alcance posible:

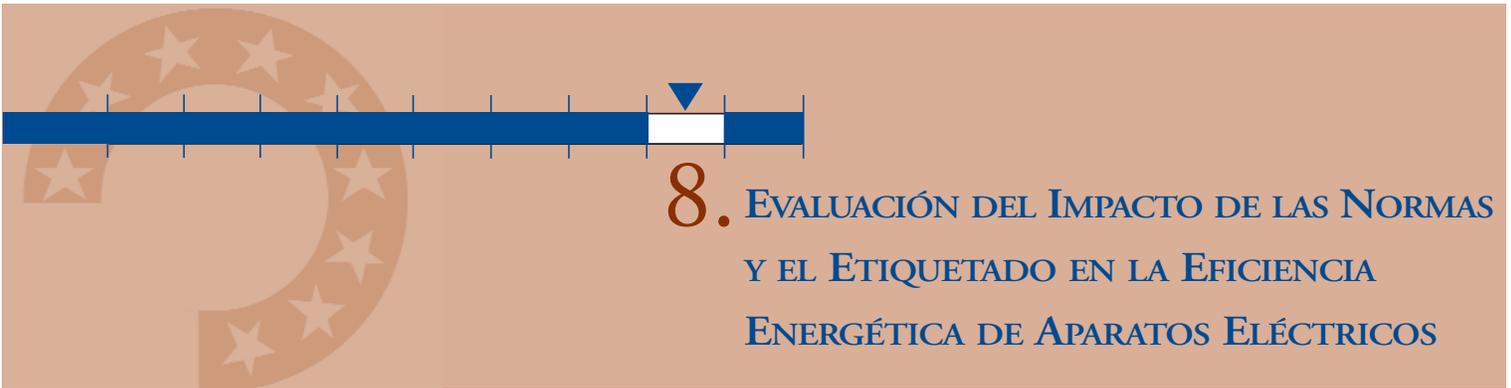
- el impacto económico de la norma en los fabricantes y en los consumidores de los productos sujetos a la norma;
- los ahorros en los costos de operación a través de la vida promedio estimada del producto comparado con cualquier aumento en el precio de, los cargos iniciales para, o gastos de mantenimiento de los productos que pueden resultar de una imposición de la norma;
- el total de ahorro de energía proyectado que puede resultar directamente de la imposición de la norma;
- cualquier disminución en el servicio o en el rendimiento de los productos que puede resultar de la imposición de la norma;
- el impacto en cualquier disminución de competencia, como se determinó por escrito por el procurador general de Estados Unidos, que puede ser el resultado de la imposición de la norma;
- la necesidad de un ahorro nacional de energía; y
- otros factores que DOE considera pertinentes (éstos han incluido seguridad del petróleo y preocupaciones ambientales, pero no se limita a esas áreas).

DOE quizá no prescriba ninguna norma enmendada que incrementa el uso máximo de energía permitida o disminuye el mínimo requerido de eficiencia energética de un producto. También, una enmienda sólo puede aplicarse a productos fabricados no menos de 5 años de la fecha de entrada en vigor de cualquier enmienda anterior y no menos de 3 años después de la publicación de la regla final para un producto cubierto por una norma actualmente.

El Procurador General de Estados Unidos debe tomar una determinación sobre el impacto, si existió, en la disminución de la competencia que puede resultar de una norma nueva y dar a conocer esa determinación junto con un análisis de la naturaleza y extensión del impacto a la oficina DOE dentro de los 60 días de la publicación de una norma propuesta. La determinación y el análisis deben ser publicados por DOE en el Registro Federal.

Para el propósito de análisis de beneficio-costos, si se observa que los nuevos niveles de las normas ofrecen un período de recuperación de 3 años o menos, DOE tiene suficientes bases (pero no necesario) para suponer que el nivel de las normas está justificado económicamente. Sin embargo, esta suposición puede ser rebatida durante el proceso público de comentarios.

Los programas de etiquetado y de normas mínimas de eficiencia energética necesitan un mantenimiento continuo y que su cumplimiento sea ejecutado. Este Capítulo ha descrito algunos enfoques de certificación, cumplimiento y actualización que puede ayudar al poner en vigor las etiquetas y las normas. El paso final en el uso de normas y etiquetas, la evaluación de los procesos y resultados del programa y proporcionar información acerca del resultado de un proceso a las acciones tomadas en todos los pasos anteriores, se detallan en el Capítulo 8.



8. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS NORMAS Y EL ETIQUETADO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE APARATOS ELÉCTRICOS

Lineamientos para Evaluar el Impacto de las Normas y Etiquetado

- 1 Lograr un diseño de programas y recopilación de datos eficientes, iniciar el proceso de evaluación tan pronto como se decida el establecimiento de un programa de normas o etiquetado.
- 2 Antes de llevar a cabo la evaluación, asegurarse de que todos los participantes clave entiendan los objetivos de ésta y los recursos que están disponibles y necesarios para conducirla.
- 3 Con el fin de reducir los costos, tratar de apalancar las fuentes de datos existentes, de tal forma que los esfuerzos de recopilación de datos puedan enfocarse en la recopilación de datos primarios. Asignar una parte del presupuesto de evaluación para los costos primordiales.
- 4 Establecer una base de datos de aparatos eléctricos nacionales y desarrollar una línea base del mercado (“caracterización del mercado”) de los aparatos que se están promoviendo.
- 5 Evaluar tanto el proceso de implementación del programa como el impacto sobre consumo de energía, emisiones, facturas de energía y el mercado de aparatos eléctricos.
- 6 Utilizar un grupo diverso de métodos de recopilación de datos en lugar de confiar sólo en un método.
- 7 Evaluar los impactos de todos los participantes clave, incluyendo consumidores, fabricantes, minoristas y elaboradores de políticas. Enfocarse en cómo se utilizarán los resultados de la evaluación: a) refinamiento de etiquetas y normas para los aparatos eléctricos, b) mejoramiento de la implementación del programa de etiquetado y normas, c) soporte de otros programas y políticas de energía, y d) pronóstico del uso de la energía y planeación estratégica.

Una vez que se han implementado los programas de normas y etiquetado de aparatos eléctricos, es necesario evaluar su efectividad. La evaluación es importante para identificar las áreas de debilidad en el diseño y la implementación del programa, de tal forma que éstas puedan reforzarse y para medir los impactos del programa sobre la eficiencia del producto, el consumo de energía, los costos operativos, la manufactura/comercio detallista y el medio ambiente. Medir los impactos es importante para justificar la asignación de recursos para el proyecto y para garantizar que reciba una asignación de fondos suficiente para que sea efectivo. Los elaboradores de políticas encontrarán los resultados de la evaluación útiles durante las discusiones para la asignación de recursos gubernamentales internas, donde se les puede solicitar que comprueben que un programa está ahorrando suficientes recursos. Puede diseñarse una evaluación con casi cualquier nivel de recursos para cumplir las necesidades prioritarias de tiempo, costo o precisión.

La Unión Europea introdujo, en 1992, legislación estructural para el etiquetado energético obligatorio y desde entonces ha publicado directrices específicas por producto: para refrigeradores y congeladores, lavadoras y secadoras de ropa, equipos combinados de lavado y secado de ropa, lavaplatos y lámparas domésticas.

La evaluación del esquema de etiquetado ha estado relacionada con el seguimiento del cumplimiento de la legislación por parte de vendedores, distribuidores y fabricantes, así como con la evaluación del impacto de este esquema de etiquetado del uso de la energía, eficiencia energética, emisiones de CO₂ y las tendencias de los costos. En virtud de que la etiqueta para aparatos electrodomésticos de refrigeración (refrigeradores, congeladores y sus combinaciones) fue la primera en introducirse, esta categoría ha recibido la mayoría de la atención a la fecha. Dos años después de la implementación del programa de etiquetado para refrigeradores, la Comisión Europea realizó un estudio para evaluar el cumplimiento legislativo y la implementación del programa, así como un estudio para evaluar cuantitativamente la eficiencia energética en comparación con las ventas, la energía y las tendencias de las emisiones contaminantes. El estudio sobre instrumentación y cumplimiento involucró los siguientes pasos:

- encuestas por parte de representantes del Comité de Etiquetado Energético de la Comisión Europea, 10 puntos de venta en cada Estado Miembro, 16 catálogos de venta por correo en 8 Estados Miembros y numerosos consumidores para evaluar el cumplimiento, conocer las actitudes y respuesta del consumidor, así como descubrir cualquier cuestión legal o gubernamental que haya surgido en cada país;
- pruebas independientes en laboratorios de Asociaciones de consumidores en la Unión Europea para evaluar las declaraciones de desempeño del producto por parte de los fabricantes; y
- Entrevistas con fabricantes y vendedores para evaluar sus actitudes y respuestas, así como descubrir cualquier preocupación que haya surgido.

Este estudio cuantitativo evaluó las tendencias de eficiencia energética en comparación con las ventas de aparatos electrodomésticos de refrigeración vendidos en la Unión Europea entre 1994 y 1996 y las comparó con los niveles anteriores al etiquetado en la legislación previa a 1992. Aún cuando este estudio examina el impacto del etiquetado, varias políticas enlazadas, de las cuales el etiquetado formó parte, estuvieron en vigor durante este período de tiempo. La información anual sobre el volumen de venta y los precios promedio de venta de aparatos electrodomésticos de refrigeración, fue adquirida en una base de caso por caso de agencias establecidas de estudio de mercado. Esta información fue confrontada para separar bases de datos técnicos que contenían información por modelo de las características técnicas de los aparatos electrodomésticos, incluyendo todos los aspectos necesarios para evaluar su consumo y eficiencia energética. La evaluación cuantitativa mostró que la eficiencia energética comparada con la venta de aparatos electrodomésticos de refrigeración había mejorado en un 10% entre los años de 1992 y 1996.

Información más reciente indicaba que esto podría alcanzar un porcentaje del 30% para principios del año 2000. Comparado con un escenario base de caso de eficiencia estática o estable (pero asumiendo que la eficiencia energética promedio también se “mantiene estable después del año 1999 a niveles del final de ese año) se estima que el mejoramiento en la eficiencia energética de aparatos electrodomésticos de refrigeración permitirá ahorros energéticos

de 398 TWh, evitar la facturación eléctrica por 56 mil millones de Euros y la emisión de 237 millones de toneladas de partículas de CO₂, en un período de 25 años hasta el año 2020. Estos datos están basados en el supuesto de que los datos oficiales de consumo de energía sean iguales al consumo real, lo cual está apoyado por algunos estudios regionales específicos en la medición del uso final de la energía. La precisión de los datos de consumo para cada modelo de aparato ha sido cuestionada algunas veces, con base en la preocupación de que los resultados de estos estudios puedan no ser aplicables a la totalidad de los Estados Miembros de la Unión Europea. Esta incertidumbre es resultante, primordialmente, del hecho de asumir que el consumo de energía bajo las condiciones de prueba de la norma de eficiencia energética es representativo del consumo de energía en el contexto doméstico de consumo.

Además, se ha calculado que cada Euro gastado bajo el programa de etiquetado para refrigeradores, ha conducido a acciones por parte de los fabricantes y los Estados Miembros que resultarán en evitar facturas eléctricas por 100 mil Euros. Este proceso ha sido ampliado para incluir información de los años 1997 y 1998, así como incorporar datos para lavadoras de ropa, lavadoras-secadoras y lámparas domésticas.

La evaluación de cumplimiento e implementación mostró que la aplicación de la legislación variaba considerablemente entre los Estado Miembros. Tanto Alemania como Italia aplicaron la legislación solamente en 1998 y 1999 respectivamente, después de recibir advertencias formales de la Comisión Europea. El cumplimiento por parte de los vendedores fue bajo, con un promedio, en la Unión Europea durante el verano de 1997 y con considerables variaciones entre los Estados Miembros, de sólo un 56% de los aparatos electrodomésticos de refrigeración en exhibición que estaban correctamente etiquetados. Esta cuestión fue recientemente reexaminada y la variación entre los países fue considerable, siendo que el cumplimiento era más alto en países donde la legislación había sido aplicada por mayor tiempo. La precisión de los datos de desempeño oficiales fue baja, en virtud de que los niveles de eficiencia energética declarados por las Asociaciones de Consumidores y los fabricantes diferían por más de cuatro clases de etiquetado, con un promedio de uno. En contraste, el impacto indicado de la etiqueta en los patrones de compra de los consumidores mostró ser sustancial al ser del 4% (Grecia) hasta 56% (Dinamarca) y estar fuertemente relacionado al nivel de cumplimiento.

La información en conjunto mostró que además de las políticas de transformación de mercados coincidentes, el esquema de etiquetado debió tener un fuerte impacto tanto en la eficiencia energética de los productos por los fabricantes como en el comportamiento de compra de los consumidores. Desde el análisis realizado en 1997, información reciente muestra que el grado de discrepancia entre la información proporcionada por los fabricantes y las percepciones por los consumidores ha disminuido considerablemente.

Los dos puntos claves para el mejoramiento de la efectividad de los esquemas de etiquetado son el incrementar la proporción de los aparatos electrodomésticos con etiqueta en las tiendas y el persuadir de manera individual a los consumidores que el consumo de energía es un importante criterio a considerar en la compra de este tipo de aparatos. La Unión Europea utilizó los resultados de la evaluación para tomar medidas conducentes a mejorar la situación. La eficiencia energética promedio comparada con los volúmenes de ventas de aparatos electrodomésticos de refrigeración, mejoró en un 29% entre 1992 y finales de 1999. Se estima que el 16% de los impactos se debe a normas de eficiencia energética y el 10% al impacto del etiquetado.

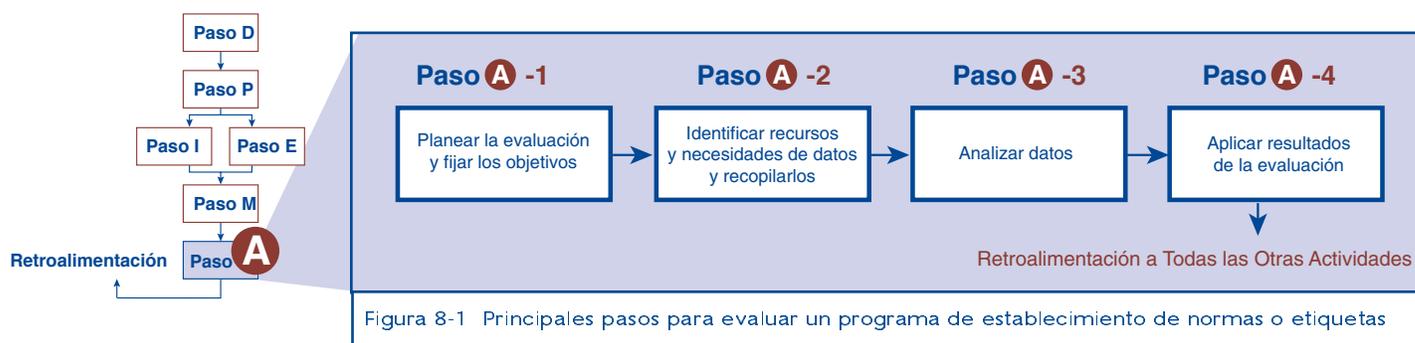
Fuentes: Boardman, 1997; Windward et al. 1998 y 1999; Bertoldi, 2000

Desafortunadamente, ha habido muy poca evaluación posterior a la implementación de los programas de etiquetado de aparatos electrodomésticos, aún cuando esta situación ha empezado a cambiar. En los Estados Unidos, la mayoría de los estudios de impacto de normas de eficiencia energética han tenido lugar en el período previo a su adopción, basándose en la información pronosticada sobre los embarques de productos y usos por parte de los consumidores (Nadel, 1997). Estas evaluaciones raramente utilizan mediciones de campo o pretenden examinar sistemáticamente qué sucedería si las normas de eficiencia energética no fueran aplicadas (Meier, 1997; Nadel, 1997). Asimismo, muchas evaluaciones previas de los programas de etiquetado de aparatos electrodomésticos se han enfocado en la conciencia de los consumidores respecto de la etiqueta y no han vinculado explícitamente la etiqueta al comportamiento real (por ejemplo, a la eficiencia de los aparatos electrodomésticos comprados). Sin embargo algunas evaluaciones recientes de los programas de etiquetado en aparatos electrodomésticos incluyen información sobre ventas reales y comportamiento. Algunos ejemplos incluyen la evaluación de los programas de etiquetado de la Comisión Europea (Beslay, 1999; Schiellerup y Winward, 1999; Waide, 1997, 1998; Winward, et al. 1998; Bertoldi, 2000) y los programas de etiquetado en Australia (Harrington y Willkenfeld, 1997), Tailandia y los Estados Unidos (Du Pont, 1998a, 1998b) (ver nota: Evaluación global del Programa de Etiquetado en la Unión Europea, páginas anteriores)

Las futuras evaluaciones sobre programas de etiquetado y aplicación de normas tienden a ser más extensas que las existentes, debido a que estos programas están siendo diseñados para ser estrategias de transformación de mercados (por ejemplo, ver Barbagallo y Ledyard, 1998; Hagler Bailly, 1996 y 1998; HBRS, 1995; Hewitt, et al. 1998; Pacific Energy Associates, 1998, Xenergy, 1998). Mientras que la implementación de programas de etiquetado y eficiencia energética se incrementa en países en desarrollo, se espera que la evaluación pueda jugar un papel crítico en aumentar su efectividad.

El proceso de evaluación deberá empezar al mismo tiempo que el proceso para establecer programas de etiquetado y normas de eficiencia energética. De esta forma, los programas pueden ser diseñados de manera efectiva, la recolección de información puede ser conducida eficientemente y los actores clave pueden estar conscientes de la importancia de la información y tenderán a sentirse más receptivos a los resultados de la misma. En este Capítulo se describen los tipos de actividades que ocurren en la evaluación de programas de etiquetado y normas de eficiencia energética y se dan algunos ejemplos de cómo los programas han sido evaluados.

La **Figura 8-1** muestra las cuatro etapas necesarias en la evaluación de programas de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética. Algunas de estas etapas son interactivas y como se señala anteriormente, su con-



ceptualización debe ser incorporada dentro de un plan de investigación de evaluación en las primeras fases del proceso de diseño e implementación de programas de etiquetado y normas de eficiencia energética.

El resto de este Capítulo, analiza estos pasos de la evaluación en mayor detalle.

8.1

Paso **A** - 1: Planear la Evaluación y Fijar los Objetivos

8.1.1 Evaluar el Etiquetado Contra Programas de Normas de Eficiencia Energética

Tanto para los programas de etiquetado como de establecimiento de normas de eficiencia energética, es importante evaluar el desarrollo del proceso del programa, así como de sus impactos energéticos y económicos. Para las normas de aparatos electrodomésticos, la evaluación debe enfocarse en las decisiones de los fabricantes y las modificaciones en cuanto a eficiencia de los diferentes modelos que se venden en el mercado. Aún cuando las decisiones de los fabricantes son afectadas también por las etiquetas de eficiencia energética, la evaluación de un programa de etiquetado debe poner más énfasis en entender el proceso de compra-venta, con el fin de analizar el impacto del etiquetado en las decisiones del vendedor y del consumidor. La evaluación de un programa de etiquetado deberá involucrar generalmente investigación cualitativa para comprender el proceso de toma de decisiones del consumidor y las acciones de múltiples actores involucrados en la fabricación, venta y distribución de los aparatos electrodomésticos. Adicionalmente, los impactos de los programas de etiquetado afectan el comportamiento durante un período de tiempo más largo y a menudo de una manera más sutil que los impactos de las normas de eficiencia energética, las cuales tienen efecto relativamente rápido y pueden ser completamente observadas durante un razonable corto período de tiempo.

8.1.2 Los Objetivos de la Evaluación

Evaluación del proceso

Normalmente, la evaluación del proceso es cualitativa y mide la manera en que un programa está funcionando de manera adecuada. Desafortunadamente, los diseñadores de políticas, algunas veces ven los elementos de un proceso como menos importantes que los impactos en el uso de la energía. Sin embargo, los elementos del proceso son fundamentales para la implementación y éxito de un programa. Los elementos del proceso incluyen:

- analizar las prioridades del consumidor en la compra de un aparato electrodoméstico,
- rastreo del conocimiento del consumidor,
- seguimiento de la forma correcta en que las etiquetas se muestren en las salas de exhibición de venta,
- medición en la eficiencia administrativa (por ejemplo, tiempos de registro) y
- verificar las peticiones del fabricante (mantener la credibilidad del programa).

Evaluación de Impacto

Esta evaluación determina los impactos de los programas de etiquetado sobre la energía y el medio ambiente. La información sobre los impactos puede también ser utilizada para determinar el costo-efectividad. La evaluación del impacto puede ayudar en pronosticar el modelo de almacenamiento y uso final (bottom-up) de futuras tendencias. Los elementos de impactos incluyen:

- influencia de la etiqueta en las decisiones de compra,
- rastreo de tendencias de eficiencia, en función de las ventas, y
- determinar los ahorros en energía y demanda.

Los impactos pueden ser difíciles de determinar con precisión, especialmente para un programa de etiquetado. Uno de los problemas fundamentales es que una vez que un programa como el etiquetado energético ha estado en práctica por cierto período de tiempo, se torna cada vez más difícil e hipotético, el determinar un caso base con el cual se pudieran comparar los impactos del programa.

Tanto la evaluación del proceso, como de los impactos, debe ocurrir normalmente durante el período de vida de un programa de etiquetado y normas de eficiencia energética, particularmente durante su etapa de implementación inicial.

Las evaluaciones del proceso y de los impactos pueden ser llevadas al cabo basándose en objetivos sobre adquisición de recursos o transformación del mercado. Utilizando una perspectiva de adquisición de recursos, el objeto primordial de la evaluación es calcular los ahorros de energía y por concepto de demanda eléctrica, así como la reducción de emisiones de gases efecto invernadero (por ejemplo, reducción en la necesidad de comprar energía a una planta de generación de electricidad). Al utilizar una perspectiva de transformación de mercados, el objetivo principal de la evaluación es observar si han ocurrido cambios sustanciales en el mercado como resultado de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética.

Los diseñadores de programas que hacen uso de la transformación del mercado como una meta, aplican cada vez más teorías que incorporan hipótesis de cómo el programa puede afectar a los actores en el mercado (Evaluación Teórica). Con esta perspectiva, los diseñadores de programas obtienen beneficios de las evaluaciones que prueban su hipótesis tanto a través de entrevistas directas, así como por el rastreo de indicadores del mercado, mismos que se traducen en impactos. Adicionalmente, existen teorías de corto plazo de cómo un mercado dado evolucionará, de manera que los actores privados puedan tender hacia la promoción de productos más eficientes en la ausencia de un programa. Un enfoque basado en una teoría, de manera similar a la evaluación de proceso, podría probar varias de las hipótesis presentadas en este Capítulo, tales como “la mayoría/algunos/todos los consumidores tomarán en cuenta las etiquetas dentro de su decisión de compra” o “las etiquetas promoverán que los fabricantes mejoren el desempeño energético de sus productos”.

Un programa de etiquetado para aparatos electrodomésticos influencia las actividades de muchos actores en el mercado, incluyendo a los consumidores, vendedores y fabricantes. La Figura 8-2 muestra cómo los diversos actores interactúan y afectan el ambiente de compraventa y de manera definitiva, la decisión de compra del consumidor. Quienes evalúan inicialmente se enfocan en los cambios de actitudes y comportamiento de los actores en el mercado (“indicadores principales”), los cuales pueden ser medidos en períodos mas cortos de tiempo que los ahorros de energía, las ventas de aparatos electrodomésticos y las reducciones de emisiones de gases efecto invernadero (“indicadores secundarios”).

La planeación de la evaluación de un programa con interacción compleja entre los participantes puede ser un reto

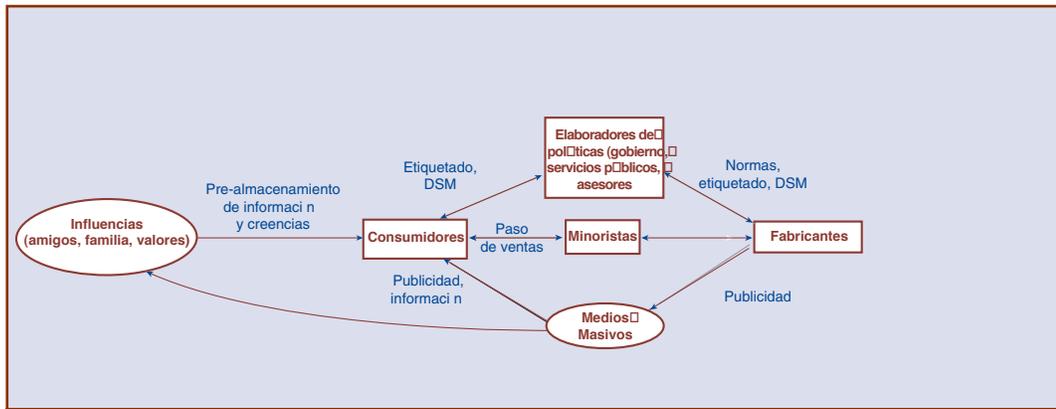


Figura 8-2 El medio ambiente de compra de aparatos eléctricos

8.2

Paso A-2: Identificar Recursos y Necesidades de Datos y Recopilarlos

8.2.1 Recursos Necesarios para la Evaluación

Los costos asociados a la evaluación de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética varía, dependiendo de diversos factores, tales como la cantidad y tipo de información disponible así como si los ahorros de energía, son calculados con base en estimados de ingeniería o con mediciones de uso final de una muestra de productos. La mayoría de las evaluaciones extensas dependen de la recolección de información de encuestas, ventas y facturación eléctrica. El uso de equipo de medición en usos finales para medir el consumo de energía en aparatos electrodomésticos específicos incrementa los costos de la evaluación, del mismo modo que la compra de información de investigaciones de mercado sobre las ventas de distintos modelos, disponible de manera comercial. Aún cuando la mayoría de los costos de las evaluaciones ocurren después de la implementación de un programa, es importante destinar parte del presupuesto de la evaluación para los costos primarios, cuando los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética son analizados y el plan de investigación para evaluación está siendo desarrollado.

8.2.2 Información Necesaria para la Evaluación

Diversos tipos de información son de utilidad en la evaluación de los impactos de los programas de etiquetado de aplicación de normas de eficiencia energética y muchos métodos están disponibles para la recolección de esta información. Los requerimientos de información son similares, en ciertos elementos y diferentes en otros, a aquéllos necesarios para la evaluación. Por ejemplo, las evaluaciones de impactos de los programas de etiquetado tienden a depender de manera más fuerte en las encuestas a consumidores, aunque cierta valoración de sus actitudes en el ámbito individual, es útil también para la evaluación de los programas. Cuando es posible, las fuentes secundarias de información (por ejemplo, informes gubernamentales y de la industria), deben ser analizadas en primer término, puesto que éstas son las fuentes más redituables de información. Una vez que se hace uso de estas fuentes, la recolección de información primaria debe iniciarse basándose en entrevistas y encuestas enfocadas en primer plano a las necesidades de información más importantes del país en cuestión. La **Tabla 8-1** proporciona información sobre los tipos de datos necesarios y cómo deben ser recolectados.

Se debe tener presente que la información definitiva para apoyar la valoración del impacto de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética es, en sí, difícil de obtener. El verdadero comportamiento de compra de los consumidores requiere la construcción cuidadosa de un protocolo e investigaciones ad hoc, en vista que no proporcionar la información necesaria. El apoyo verbal de los consumidores mediante el valor de los atributos de cierto aparato electrodoméstico puede no coincidir con sus acciones de decisión en materia financiera. Los costos de fabricación y las tasas de incremento a través de la cadena de distribución, generalmente no están disponibles. La participación del mercado y las opciones de compra de los consumidores están también influenciadas por diversos factores no relacionados a la eficiencia energética relativa. La cantidad de tiempo y recursos apropiados para la evaluación, generalmente son mayores a los originalmente previstos y presupuestados.

8.2.3 Tipos de información

Una primera etapa en la evaluación es recolectar información específica por modelo, con el fin de establecer una base de datos nacional de aparatos electrodomésticos. Esta base de datos contendrá información sobre los modelos que son fabricados, así como sus ventas anuales, precios y características tecnológicas. La base de datos puede ser utilizada para dar seguimiento a las tendencias nacionales en cuanto a eficiencia energética de los aparatos electrodomésticos. Cuando se analiza el uso de la energía, se debe recolectar información sobre facturación eléctrica o, en algunos casos, sobre mediciones de uso finales de energía. Otros tipos de información necesaria incluyen las

La evaluación de los programas de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética utiliza varios tipos de información de una gama diversa de fuentes

Tabla 8-1

Tipos y Fuentes de Información para la Evaluación

Tipo de Información	Fuente Principal de Datos
Conocimiento, conciencia y entendimiento del consumidor y del vendedor	Encuestas a consumidores y vendedores
Disponibilidad de productos	Información de ventas por parte de fabricantes, asociaciones comerciales o agencias gubernamentales Encuestas a fabricantes y vendedores
Precios de productos eficientes	Encuestas a clientes, vendedores y fabricantes
Margen de penetración en el mercado	Información de ventas por parte de fabricantes, asociaciones comerciales o agencias gubernamentales. Encuestas a clientes participantes y no participantes Encuestas a distribuidores
Uso de la energía	Información del fabricante Información de laboratorios independientes Especificaciones de ingeniería Información sobre medición de usos finales
Emisiones de gases efecto Invernadero	Factores de emisión informados Información sobre el modelo del despacho de las plantas de generación de electricidad

actitudes y comportamiento de los actores claves del mercado y las características del mismo (por ejemplo, número de fabricantes y vendedores, porcentaje de aparatos eficientes en existencia). Finalmente, es importante señalar que es siempre posible llevar al cabo cierto nivel de evaluación, no importando cuan limitadas son las fuentes de información o los recursos. Quienes estén al cargo de la evaluación no deben desalentarse si no pueden reunir información de alta calidad; se pueden realizar compromisos en la precisión para limitar el costo.

8.2.4 Métodos para la Recopilación de Información

Es fundamental recopilar información al principio del proceso de diseño e implementación de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética. Cuando sea posible, deben promoverse acuerdos de cooperación con la industria para obtener información sobre ventas y niveles de eficiencia. La información sobre las ventas puede ser obtenida mediante encuestas de fabricantes, vendedores y/o contratistas. Los productos en los puntos de venta pueden ser inspeccionados visualmente para valorar el cumplimiento con los programas de etiquetado y para reunir información sobre prácticas de almacenaje (algunas veces esto se puede realizar mediante “falsos compradores” que visitan el punto de venta). Los aparatos electrodomésticos pueden ser probados en laboratorios para medir su consumo de energía y valorar la precisión de las etiquetas. Finalmente, las entrevistas a los consumidores, vendedores, fabricantes y contratistas comúnmente juegan un papel central para valorar en qué medida existe una transformación del mercado (ver Cuadro de Caso: Evaluación de los Programas de Etiquetado en Tailandia, Utilizando Encuestas a Fabricantes y Consumidores, página siguiente).

8.3

Paso A-3: Analizar Datos

Es necesario realizar un amplio análisis de la información, con el fin de evaluar la adquisición de recursos y la transformación del mercado. Aun cuando este tipo de análisis ha estado normalmente enfocado en los programas de etiquetado, también puede utilizarse para evaluar las normas de eficiencia energética para aparatos electrodomésticos.

8.3.1 Punto de Partida

Resulta fundamental para una evaluación, el establecer un punto de partida realista y creíble, esto es, una descripción de qué hubiese pasado en términos de uso de la energía si los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética no fueran implementados. El determinar un punto de partida constituye una problemática inherente, en virtud de que requiere contestar a la siguiente pregunta hipotética: ¿Qué hubiera pasado en la ausencia de etiquetas y/o normas de eficiencia energética? Para evaluar con precisión los ahorros de energía, es necesario evaluar el uso de la misma sobre una muestra representativa de instalaciones/hogares antes y después de la instalación de un producto eficiente. Por ejemplo, el uso de la energía puede ser medido por el transcurso de un año antes de la instalación del aparato electrodoméstico eficiente y después por varios años después de su instalación. Sin embargo, algunos tipos de aparatos electrodomésticos pueden no requerir un año entero de seguimiento. Si la carga eléctrica y las condiciones de operación son constantes en el tiempo, mediciones en cortos plazos (una semana) pueden ser suficientes para estimar el desempeño y eficiencia de los equipos. Esta información podría entonces ser utilizada para calibrar los estimados de ingeniería que pueden ser aplicados a la población de productos eficientes. Frecuentemente, la investigación de información sobre cargas eléctricas está disponible para establecer las líneas base de los productos (ver Capítulo 3, Sección 3.4).

Evaluación de los Programas de Etiquetado en Tailandia Utilizando Encuestas a Fabricantes y Consumidores

A principios de 1994, la Autoridad para la generación de electricidad de Tailandia (EGAT) se acercó a los cinco fabricantes de refrigeradores domésticos de Tailandia y obtuvo su cooperación para el desarrollo de un programa voluntario de etiquetado en eficiencia energética. La escala de eficiencia en la etiqueta abarcaba de 1 a 5, siendo 3 el promedio y 5 el más eficiente. Se probó una selección de modelos en este rango durante el otoño de 1994 para establecer el nivel promedio de eficiencia. Los modelos que estaban dentro del 10% de la media fueron tasados en 3; los modelos que eran 10 a 25% más eficientes que la media fueron tasados como 4 y los modelos que fueron más eficientes que el 25% de la media fueron tasados en 5.

Un programa de etiquetado similar para equipos de aire acondicionado empezó a principios de 1996. Las negociaciones con los fabricantes de estos equipos fueron más difíciles que aquéllas que se llevaron a cabo con los fabricantes de refrigeradores, debido a la naturaleza diversa y fragmentada de la industria de aire acondicionado en Tailandia, la cual consiste en 200 fabricantes de los cuales la mayoría son operaciones pequeñas de ensamblaje local. La mayoría de los equipos de aire acondicionado en Tailandia son producidos por las 15 empresas más grandes. A diferencia del mercado de refrigeradores, donde los niveles de eficiencia eran relativamente similares entre fabricantes, el mercado tailandés de aire acondicionado tiene una forma de distribución en tres vías: modelos producidos localmente con bajo costo y baja eficiencia; modelos producidos con eficiencia media y alto costo y modelos importados de alto costo y alta eficiencia. En este sentido, los fabricantes de estos equipos decidieron poner las etiquetas energéticas únicamente en las unidades más eficientes, aquéllas con una tasa de 5. Por lo tanto, los consumidores tuvieron que hacer la elección entre el comprar una unidad con etiqueta (tasa de 5) o una unidad sin etiqueta (con una tasa no conocida por el consumidor de 4, 3 o peor).

En 1999, la oficina de administración de la demanda de energía eléctrica (DSM, por sus siglas en inglés) de Tailandia comisionó el desarrollo de una evaluación global de sus programas de etiquetado de eficiencia energética. Esta evaluación tuvo tres componentes principales:

- una evaluación de proceso, para reunir información cualitativa acerca del comportamiento y actitudes de los consumidores y fabricantes, así como su reacción al programa;
- una evaluación de mercado, para valorar el impacto del programa en las decisiones de los fabricantes y la penetración en el mercado; y
- una evaluación de impacto, para valorar los impactos del programa en términos de los ahorros de energía y demanda.

La evaluación mostró un alto nivel de conciencia acerca de la etiqueta entre los consumidores tailandeses. Los no participantes (consumidores que adquirieron un refrigerador o un equipo de aire acondicionado sin etiqueta) indicaron que no adquirieron un producto etiquetado por las siguientes razones:

- no tenían conocimiento de los refrigeradores eficientes;
- las unidades con etiquetas no estaban disponibles en el lugar donde adquirieron el producto; o

- el vendedor recomendó una unidad sin etiqueta.

La evaluación produjo los siguientes resultados específicamente con relación al programa de equipos de aire acondicionado:

- los participantes tendían a tener altos ingresos a aquéllos que no participaron;
- la prueba y el etiquetado tuvo un alto grado de credibilidad entre los consumidores;
- el programa de préstamos de interés cero ofrecido por la EGAT para los equipos de aire acondicionado tuvo una tasa de participación muy baja por la falta de apoyo de los vendedores y la percepción de que el proceso era complicado e involucraba mucho papeleo.

Los fabricantes tanto de refrigeradores como de equipos de aire acondicionado informaron su gran satisfacción por el desarrollo del programa. En el caso de los equipos de aire acondicionado, los vendedores no estaban satisfechos; sólo 29% de las tiendas “Green Shops” encuestadas (tiendas que participaron en la oferta de préstamo de EGAT para modelos tasados 4 y 5) sintieron que la campaña de mercadotecnia de EGAT fue adecuada. Varios fabricantes también sugirieron que el programa podría mejorarse al incrementar la velocidad y precisión del proceso de prueba. También recomendaron que la EGAT considerara el dirigir campañas promocionales y de educación a través de los vendedores, con el fin de incrementar su interés y capacidad para comercializar los modelos más eficientes.

La evaluación de impactos estuvo basada en mediciones directas de los equipos de aire acondicionado y los refrigeradores en varios cientos de hogares. Los ahorros medidos fueron combinados con información resultante de las encuestas de los usuarios residenciales y fabricantes, así como con información del programa sobre el tamaño y eficiencia de los modelos, a fin de estimar los ahorros en energía y demanda atribuibles al programa. La siguiente Tabla resume los ahorros para los programas de etiquetado desarrollados en Tailandia.

Resumen de ahorros evaluados dentro del programa de etiquetado de Tailandia

	Número de etiquetas	Ahorros de energía (GWh/año)	Ahorros en la demanda (MW)		Relación Costo-Beneficio		
			Pro-medio	En Punta	Costo recursos consumidor	Costo recursos empresa eléctrica	Costos totales de recursos*
Refrigeradores	3,698,177	235	80	14.0	2.2	9.8	2.8
Equipos de aire acondicionado	395,488	173	176	1.4	1.4	5.2	0.67

**Los costos totales de los recursos son menores que lo previsto, debido a que pocos equipos de aire acondicionado residenciales operan durante el nuevo sistema de horario de pico en la tarde (14:00-17:00 horas) y porque todas las diferencias en el precio de unidades eficientes y convencionales se calcularon en virtud de las diferencias en la eficiencia energética de la unidad.

Fuente: Agra Monenco, Inc. (AMI) 2000a, 2000b.

Los estudios de caracterización del mercado son también necesarios para el desarrollo de líneas base de las tecnologías y prácticas existentes. Estos estudios proporcionan información detallada sobre los consumidores finales, incluyendo estimaciones sobre el análisis de toma de decisiones, tamaño, participaciones e identificación de los segmentos del mercado mediante eventos en el mismo (retorno de inversión, renovación, cambio de modelos, reemplazo). Los estudios de caracterización del mercado también proporcionan información detallada sobre el lado de la oferta de energía, -fabricantes, vendedores y contratistas (diseñadores e instaladores)- incluyendo información sobre las relaciones entre los actores del lado de la oferta de energía, desarrollo de segmentos de mercado, modelos de negocios de cada entidad, la naturaleza de los canales de distribución, prácticas de almacenamiento y ventas, las reacciones de los aliados comerciales a los programas de etiquetado.

El desarrollo del punto de partida es por lo general altamente discutible y en el mejor de los casos, una buena suposición de lo que pudo haber sido. En muchos casos, es importante cuantificar el nivel de mejoramiento en la eficiencia antes del inicio del programa, con el fin de demostrar que el progreso continúa.

8.3.2 Impacto en los Consumidores

Un punto clave para evaluar los efectos de los programas de etiquetado en los consumidores es el grado en el cual la presencia de la etiqueta afecta las decisiones de compra del consumidor a favor de aparatos electrodomésticos más eficientes. Además de observar las tendencias reales de compra y venta de los consumidores, las evaluaciones sobre los consumidores deben también enfocarse en el grado de conciencia del consumidor y comprensión sobre la energía, así como en los factores que afectan la compra de aparatos electrodomésticos eficientes. Algunos tipos específicos de preguntas para considerar en esta evaluación incluyen las siguientes:

- ¿Cuál es el nivel de conciencia entre los compradores y los potenciales compradores, acerca de la etiqueta energética, materiales relacionados con el producto y la publicidad?
- ¿Cuál es el nivel de importancia dado a la etiqueta energética, materiales relacionados con el producto y la publicidad en la elección del comprador de un aparato electrodoméstico?
- ¿Qué tan bien entiende el consumidor la etiqueta, los materiales relacionados con el producto y la publicidad?
- ¿Cuál es la percepción del consumidor en función de la utilidad de la etiqueta, los materiales relacionados con el producto y la publicidad?
- ¿Qué tipo de cambios proponen los consumidores a la etiqueta, los materiales relacionados con el producto y la publicidad?
- ¿Cuál es la importancia de la eficiencia energética en la elección de compra del consumidor de un aparato electrodoméstico?. ¿Cómo se relaciona esto a otras de sus prioridades de compra?
- ¿Cómo utiliza el consumidor el aparato electrodoméstico?
- ¿Cuáles son los impactos LCC tomando en cuenta posibles modificaciones en el precio del equipo, gastos de operación y gastos de instalación o mantenimiento?

La información socioeconómica puede también ser analizada para entender la efectividad de los programas de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética en diferentes contextos socioculturales: usuarios domésticos de bajos ingresos comparados con usuarios de altos ingresos, compradores recientes comparados con el público en general, etc. La segmentación del mercado puede usarse para desarrollar programas educativos, de información y publicidad que complementen los programas de etiquetado y aplicación a normas de eficiencia energética.

Existe una colección de modelos econométricos y estadísticos para analizar las contribuciones de varios factores a los impactos de los programas en los consumidores. Generalmente, se considera que son herramientas avanzadas de evaluación y varían ampliamente en su costo dependiendo de muchas características, particularmente, su grado de precisión.

8.3.3 Impactos en los Fabricantes y Vendedores

Quienes realizan la evaluación, valoran el impacto de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética en los fabricantes de aparatos electrodomésticos, al examinar lo siguiente:

- impactos en la publicidad desarrollada por el sector privado para apoyar los programas de etiquetado;
- impacto en las ventas (y su participación en el mercado);
- cumplimiento de los programas;
- promoción de las etiquetas entre los vendedores (por ejemplo, promoción directa, publicidad impresa, presentación y capacitación sobre los productos, ferias comerciales, catálogos de productos, módulos de información);
- costos directos e indirectos para los fabricantes (incremento en costos de producción, iniciativas en investigación y desarrollo para mejorar la eficiencia de los productos, distribución de las etiquetas, promoción y apoyo a los programas de etiquetado);
- modificaciones en el proceso de producción para manufacturar modelos más eficientes;
- encuestas haciendo uso de preguntas similares a las planteadas para los consumidores (ver sección 8.3.2); y
- distribución de etiquetas energéticas en los aparatos electrodomésticos en los puntos de venta.

8.3.4 Impactos desde el Punto de Vista del Diseñador de la Política

Los diseñadores de política, normalmente del gobierno y las empresas eléctricas, son responsables de asegurar que los proveedores y comerciantes cumplan con los programas y la legislación de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética. En consecuencia, los estudios de evaluación valoran los niveles actuales de cumplimiento por parte de los fabricantes y el grado de las acciones para lograrlo. Pueden también examinar el uso de los procesos legales formales para imponer penalizaciones para quienes no cumplan con la norma (Windeward, et al., 1998). En la mayoría de los casos, los diseñadores de política son responsables de implementar programas educativos y de información que complementen el uso de etiquetas o normas de eficiencia energética. Por lo tanto, la profundidad de amplitud de estos programas también es evaluada.

8.3.5 Ventas

Como se señaló anteriormente, uno de los dos “indicadores secundarios” claves para la evaluación son las ventas. La participación en el mercado se debe considerar también como un indicador secundario, porque ocurre después de las modificaciones que en realidad provocan los cambios en los hábitos de compra. La información sobre la participación en el mercado es fundamental para el análisis final de los efectos de un programa, sin embargo, no está disponible de manera inmediata en la implementación del mismo. No obstante, al comparar las tendencias de

venta en la eficiencia de los aparatos electrodomésticos, tanto antes de la introducción de la etiqueta como después de la implementación del programa, el impacto de éste puede ser evaluado. Por ejemplo, la **Figura 8-3** proporciona información sobre el volumen de ventas y distribución anual promedio de refrigeradores y congeladores por tipo de etiqueta en Alemania a partir de 1994, el año en que la legislación en materia de etiquetado fue introducida en la Unión Europea, hasta 1997. También contiene información del mercado para el año 1999. La figura muestra cómo la mayor parte proporción de compra cambió los modelos ineficientes (clases C, D y E) en 1994 a las clases más eficientes (A, B y C) en 1999. Aun cuando en Alemania no se publicó la legislación sobre etiquetado hasta 1998, las etiquetas eran suministradas de manera generalizada antes de esta fecha y se mostraban en los aparatos electrodomésticos. Los análisis pueden enfocarse no solamente en las ventas sino también en las modificaciones en los precios y las características tecnológicas (por ejemplo, tamaños de aparatos electrodomésticos).

Las etiquetas de desempeño de energía inducen a los fabricantes a incrementar la fabricación y distribución de productos eficientes.

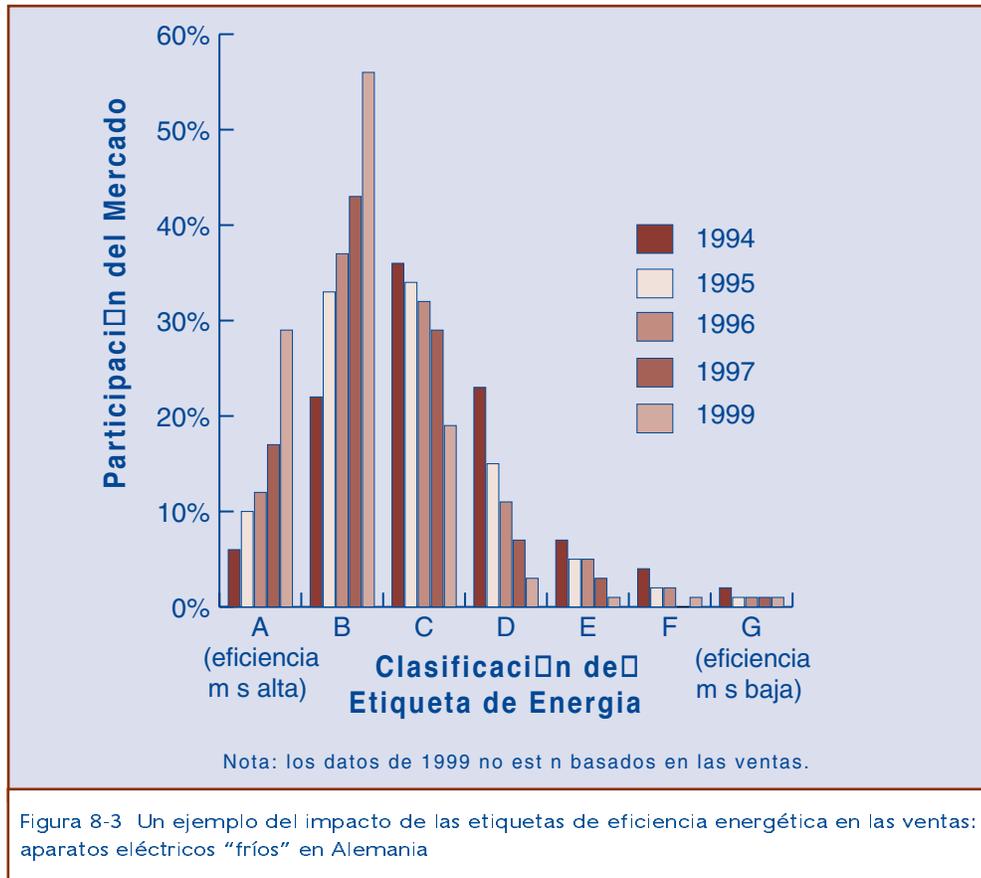


Figura 8-3 Un ejemplo del impacto de las etiquetas de eficiencia energética en las ventas: aparatos eléctricos “fríos” en Alemania

8.3.6 Ahorros de Energía y Reducción de Emisiones de Gases Efecto Invernadero

Tanto en el contexto doméstico como en las instalaciones industriales, es imposible medir directamente los ahorros energéticos, debido a que si se realiza esta medición, es necesario saber cuánta energía podría haber sido consumida si un aparato electrodoméstico dado no hubiese sido adquirido, lo cual no puede ser determinado. No obstante,

cualquier metodología de evaluación puede utilizarse para estimar los ahorros de energía, particularmente para una muestra representativa mayor. Estas metodologías incluyen métodos de ingeniería, modelos estadísticos, mediciones en usos finales, dar seguimiento en corto plazo y combinaciones de estas metodologías (Vine y Sathaye, 1999).

Por ejemplo, las modificaciones en la participación en el mercado de productos eficientes (las ventas) pueden ser estimadas y multiplicadas por la cantidad de energía ahorrada (sobre porcentaje o por el tipo de producto). El dar seguimiento a las modificaciones de los productos y las características del mercado en el tiempo, da un buen indicativo inicial del tipo de cambios que tienen lugar en el mercado en las etapas iniciales del etiquetado o en el proceso en que una nueva norma de eficiencia energética entra en vigor. La detección de las tendencias en las preferencias del consumidor hacia productos más eficientes en el mercado es un ejercicio más delicado. En este contexto, tanto los volúmenes de venta como las tendencias del sentir de los consumidores deben de tener seguimiento. Para maximizar la precisión de los ahorros de energía al cambiar entre dos modelos cualesquiera, una muestra representativa de productos debe ser medida in situ, para determinar la cantidad real de energía consumida.

En el contexto nacional, los ahorros de energía pueden ser determinados al hacer uso de cálculos simples o modelos detallados de usos finales de la energía. Los supuestos utilizados en los análisis de ingeniería son ajustados para dar cuenta de la información real (por ejemplo, consumo real en el campo, fracción de usuarios domésticos que poseen un aparato electrodoméstico específico, uso en horas por año) de encuestas y seguimiento de usos finales (McMahon, 1997 y Greening, et. al. 1997).

Una vez que los ahorros de energía netos han sido calculados al substrair el uso de la energía base del uso de la energía medida, las reducciones netas de emisiones de gases efecto invernadero pueden ser calculadas en cualesquiera de las dos formas siguientes: los factores promedio de emisión pueden ser utilizados basados en las estimaciones de las empresas eléctricas o estimaciones exteriores o los factores de emisión pueden ser calculados en información específica sobre la generación eléctrica (Vine y Sathaye, 1999). En ambos métodos, los factores de emisión traducen el consumo de energía en emisiones de gases efecto invernadero. Normalmente, el uso de factores promedio de emisión es suficientemente preciso para evaluar el impacto de las etiquetas y normas de eficiencia energética. En casos donde otros análisis de impacto son altamente sofisticados y las variaciones regionales son importantes, el uso de factores específicos de la planta de generación pueden ser garantizados.

Al contrastar el uso de factores promedio de emisión, la ventaja de utilizar factores calculados es que pueden ser adaptados específicamente, para coincidir con las características de las actividades que están siendo implementadas por tiempo en un día o por estación del año. Por ejemplo, si un programa de etiquetado de aparatos electrodomésticos afecta la demanda eléctrica por la noche, entonces las plantas eléctricas de período de carga base y las emisiones probablemente sean afectadas. Debido a que diferentes combustibles son normalmente usados para plantas eléctricas de período base y período pico, entonces las reducciones de emisiones en período base podrán diferir también del promedio.

Los cálculos se tornan más complejos y más realistas si la tasa de emisión de una planta de generación marginal es multiplicada por la energía ahorrada por cada hora del año, en lugar de multiplicar la tasa promedio de emisión para la totalidad del sistema (por ejemplo, las emisiones totales divididas entre las ventas totales de electricidad) por el total de energía ahorrada. Para análisis más detallados, tanto el sistema existente de despacho de carga y los planes de expansión de la empresa eléctrica, pueden ser analizados para determinar los recursos de generación que tendrán que ser remplazados para ahorrar electricidad y sus consecuentes emisiones con estos recursos de oferta eléctrica.

Es necesario determinar también, si las medidas planeadas de eficiencia energética reducirían la demanda pico de manera suficiente y con bastante seguridad para diferir o eliminar la expansión de la capacidad instalada. Si es así, la fuente base diferida o remplazada sería entonces el recurso marginal de expansión. Este tipo de análisis puede resultar en estimaciones bastante precisas de las reducciones de gases efecto invernadero, pero su costo es mayor que el del método más sencillo y requiere experiencia en diseño de sistemas de plantas eléctricas. Adicionalmente, este tipo de análisis es cada vez más difícil en regiones donde la industria eléctrica está siendo reestructurada. En mercados reestructurados, la energía podrá ser suministrada por múltiples empresas, tanto del interior como fuera del área de servicio de la empresa eléctrica, por lo que la fuente marginal de electricidad es más difícil de identificar.

8.3.7 Cumplimiento

En muchos programas de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética, es responsabilidad del fabricante asegurar que la información que proporciona es correcta. A menudo, no existe un sistema automático de pruebas independientes. Ocasionalmente, se utilizan agencias de pruebas de terceras partes. Por lo general, los fabricantes prueban sus propios productos en laboratorios de prueba certificados y reportan los resultados en la etiqueta. Este tipo de sistema puede funcionar bien puesto que un fabricante puede poner a prueba la veracidad de la exigencia de un fabricante competidor. El sistema de autocertificación y puesta a prueba es utilizado en los Estados Unidos. En la legislación de la Unión Europea, es responsabilidad de los Estados Miembros asegurar que las leyes comunitarias se apliquen en sus Estados (Waide, 1997). Cierta imprecisión en los reportes de consumo de energía ha sido identificada para refrigeradores y congeladores en los Estados Unidos. Por lo tanto, como se describe a mayor detalle en el Capítulo 4, existe la necesidad de evaluar en qué medida la precisión de los reportes de consumo de energía por parte de los fabricantes, se compara a aquella de los laboratorios de prueba de terceras partes, así como al seguimiento del uso de la energía en el campo, con el fin de determinar si los valores de la etiqueta, para aparatos electrodomésticos, deben ser modificados (Meier, 1997; y Winward, et al. 1998).

Un programa de etiquetado depende también de los esfuerzos de los vendedores para asegurar que las etiquetas estén adheridas a los aparatos domésticos a la vista del consumidor para su lectura. De este modo es una obligación de quienes evalúan, el valorar el cumplimiento del programa por parte de los vendedores (Winward, et al., 1998).

8.4

Paso A-4: Aplicar los Resultados de la Evaluación

La utilización de los resultados de la evaluación es un componente fundamental del proceso de evaluación. Si una evaluación técnicamente válida produce resultados significativos, éstos deben ser utilizados, según sea el caso en:

- perfeccionar el diseño, implementación y evaluación de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética;
- apoyar otros programas y políticas energéticas; y
- apoyar pronósticos precisos de la demanda de energía para la planeación estratégica.

8.4.1 Perfeccionamiento de los Programas de Etiquetado y Normas de Eficiencia Energética

Los resultados de las evaluaciones pueden ser usados para mejorar el diseño, implementación y futuras evaluaciones

de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética. Por ejemplo, los resultados de la evaluación pueden aplicarse para reexaminar la precisión de las iniciativas emprendidas en el diseño del programa. Adicionalmente, pueden ser utilizados para valorar si los programas pueden (o deben) ser ampliados a otros aparatos electrodomésticos que no han sido contemplados. De manera ideal, los diseñadores del programa se convierten en los “clientes” del departamento de evaluación y los resultados de la evaluación retroalimentan directamente la siguiente ronda de diseño o mejoramiento del programa.

8.4.2 Apoyo a Otros Programas y Políticas Energéticas

La evaluación de los programas de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética pueden ser aprovechadas para el diseño de programas de descuento de aparatos electrodomésticos, normas de aparatos electrodomésticos o acuerdos negociados (sí éstos no existiesen), actividades de compras de gobierno y programas de etiquetado para otro tipo de equipos. El Capítulo 9 amplía estos temas.

8.4.3 Prospectiva del Uso de la Energía y Planeación Estratégica

Los resultados de la evaluación pueden ser utilizados, en forma cuidadosa para apoyar la prospectiva y la planeación de recursos. De manera particular, los siguientes elementos de una evaluación deben ser considerados antes del uso de los resultados:

- la representación de la muestra del estudio con relación a la población que interesa a quienes realizan la planeación;
- la precisión de los resultados sobre impacto en la energía y la demanda; y
- el uso apropiado de muestras de control.

Si la información general sobre las tendencias del mercado de eficiencia energética, los volúmenes de venta y los patrones de uso son establecidos como parte del proceso de evaluación, este tipo de información puede ser utilizada como iniciativas para un modelo clásico de usos finales, con el fin de hacer una prospectiva de largo plazo sobre el consumo de energía y las emisiones. Este tipo de prospectivas es de utilidad para conducir el desarrollo de política, en virtud de que permite que los impactos estimados de diversas modificaciones de política e implementación puedan ser simulados con anticipación.

8.5

Consideración de Elementos Clave de Evaluación

La evaluación de programas de etiquetado y normas de eficiencia energética deben abordar una variedad de elementos clave. Por ejemplo, adicionalmente al desarrollo de una línea de base creíble (Sección 8.3.1) debe tomar en cuenta los free riders, la precisión, incertidumbre y complejidad.

8.5.1 *Free Riders*

En la evaluación de los impactos de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética, es necesario conocer lo que harían los consumidores en ausencia de estos programas. Los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética afectan únicamente algunas ventas. Además, algunos consumidores pudieron haber conseguido los mismos productos eficientes sin que siquiera existiese un programa. En un análisis de evaluación, estos consumidores son llamados “free riders”. Los ahorros de energía asociados con los free riders no son “adicionales” a aquéllos que ocurrirían en el caso base (Vine y Sathaye, 1999). Por lo tanto, los ahorros generados por los free riders deberán ser excluidos cuando se estimen los ahorros derivados del programa. Esto se puede lograr tanto en tomar en cuenta a los free riders en el caso base o al realizar los ajustes necesarios de manera individual. Por ejemplo, si la comparación de la factura eléctrica de cierto grupo muestra una reducción promedio en el consumo de energía de 5% durante un período de tiempo dado, antes que una etiqueta o norma de eficiencia energética sea implementada y después muestre una reducción total en el consumo de energía de 15% durante un período equivalente del tiempo posterior a la implementación, es entonces razonable atribuir una reducción del 10% en el consumo de energía al programa de normas de eficiencia energética (15% total menos el 5% de tendencia que había estado ocurriendo y que por tanto hubiera continuado de cualquier forma).

Los free riders pueden ser evaluados tanto explícita como implícitamente. El método más común para desarrollar estimaciones explícitas de estos consumidores, es preguntar a los participantes qué hubieran hecho en la ausencia del programa de etiquetado (algunas veces referida como la discusión “pero para el proyecto”). Con base en las respuestas a encuestas cuidadosamente diseñadas, los participantes son clasificados como free riders o se les asigna cierta puntuación de estas características.

Las respuestas se utilizan para estimar la proporción de participantes que son clasificados como free riders. Del mismo modo que otras encuestas, el lenguaje del cuestionario debe estar cuidadosamente preparado. De otra manera, resultarán estimados imprecisos de free riders. Debido a que la estimación del nivel del efecto free riders es difícil, generalmente se hacen suposiciones simples y altamente inciertas acerca de los consumidores con estas características.

8.5.2 *Precisión e Incertidumbre*

Debido a las dificultades e incertidumbre en todos los aspectos para estimar los ahorros de energía, los grados de precisión y confianza asociados con la medición de los ahorros deben ser identificados. Quienes evalúan necesitan reportar la precisión de sus mediciones y resultados en una de las siguientes tres formas:

- al especificar la desviación de la norma alrededor de la medida de una distribución normal “tipo campana”;
- cuantitativamente, al proporcionar intervalos de confianza alrededor de las estimaciones en la medida; o
- cualitativamente, al indicar el grado general de precisión de las mediciones al emplear categorías tales como “bajo”, “medio” y “alto”.

8.5.3 *Complejidad de las Políticas y el Mercado*

Uno de los criterios para examinar el éxito de un programa de transformación de mercados es saber si los cambios

observados en el mercado pueden atribuirse al programa. Un análisis puede ser conducido de manera más confiable cuando existe sólo un tipo de intervención que cuando múltiples acciones (por ejemplo, normas de eficiencia energética, etiquetado, compras de gobierno, programas de descuento, la reducción de los clorofluorocarbonos y cambios en la industria) ocurren de manera simultánea. Es difícil separar la contribución de los diversos factores a los cambios observados en el mercado. Aun cuando los diagramas lógicos y los diagramas de incidencia en el mercado son herramientas muy útiles para estructurar el análisis, generalmente no tienen la fuerza suficiente para manejar la evaluación de las complejas características de los mercados de aparatos electrodomésticos, equipos y productos de iluminación.

Con el fin de afirmar que los mejoramientos en la eficiencia fueron resultado de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética, es necesario considerar cuidadosamente y desechar otras posibles explicaciones para las transformaciones en el mercado. Las siguientes explicaciones posibles deben ser consideradas:

- el acontecimiento de múltiples intervenciones (por ejemplo, modificaciones en las normas de eficiencia energética, ofertas de productos, precios y actividades de otros actores del mercado);
- la interacción entre los programas y factores de modificación subyacentes (por ejemplo, otros programas gubernamentales que promuevan la eficiencia energética), efectos parecidos y coordinación de programas diferentes;
- la probabilidad de que las transformaciones difieran entre los segmentos objetivo;
- la falta de un grupo externo de comparación que sea efectivo; la disponibilidad de información; y
- el hecho de que sistemas largos, complejos y sociotécnicamente interconectados estén involucrados con diferentes sectores, modificándose en diferente grado y como resultado de diferentes influencias.

Es posible y útil el concluir ampliamente, que los mejoramientos en la eficiencia energética fueron causados por la combinación de intervenciones por parte de varios actores, aún cuando sea difícil asignar cuantitativamente el efecto entre cada intervención individual. Cierta tipo de modelos de causalidad puede proporcionar un enfoque útil, aún cuando es muy difícil desarrollar un modelo cuantitativo y los fabricantes generalmente son reacios a poner la información necesaria a disponibilidad. Las determinaciones cuantitativas por lo general son difíciles de desarrollar y puedan involucrar costos sustanciales que pueden o no valer la pena.

Quienes planifican los programas de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética tienen un interés particular en el proceso de evaluación. Este Capítulo ha mostrado cómo lograr resultados de evaluación al definir objetivos, identificar los recursos necesarios, dar seguimiento al desempeño del programa y valorar sus impactos, constituye un resultado valioso de un programa de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética. Los resultados pueden ser utilizados para revisar objetivos existentes o como una base de estructuración para establecer otros programas. La dificultad en la medición del desempeño e impactos de un programa siempre está presente. En algunos casos, es la consecuencia de una falta de información o recursos para obtener los datos. En otros, puede ser consecuencia de que los resultados directos del programa estén cubiertos por los efectos de programas complementarios que estén siendo implementados al mismo tiempo.

El Capítulo 9, capítulo final de esta guía, explora cómo algunos de estos otros programas se relacionan a los programas de etiquetado y aplicación de normas de eficiencia energética.



9. PROGRAMAS DE POLÍTICAS ENERGÉTICAS QUE COMPLEMENTAN EL ETIQUETADO Y LA NORMALIZACIÓN

Lineamientos y Políticas para Diseñar Programas de Ahorro de Energía

- 1 Combine la normalización y etiquetado con otras políticas de plan de acción, incluyendo incentivos, financiamiento, poder adquisitivo gubernamental, mercado y la educación del consumidor.
- 2 Encuentre la combinación adecuada de estas herramientas y políticas de forma tal que se adapten a los objetivos de eficiencia energética y a las condiciones de mercado de su país y entonces continúe ajustando esta combinación conforme las condiciones cambien y las lecciones se aprendan.
- 3 Planee dentro de la misma infraestructura—tecnología e información de mercado, análisis y pruebas de medición de energía—para apoyo del etiquetado y normalización así como de otras políticas de acción.
- 4 Establezca estrategias bien diseñadas para poder transformar permanentemente mercados específicos hacia ventas de productos eficientes en el bajo consumo de energía. Asegúrese de incluir una estrategia de salida “exit strategy” y consideren la normalización y etiquetado de eficiencia energética como parte de toda la estrategia.

9.1

Desarrollo de una Cartera de Programas: Programas con Base en el Mercado Además de Reglamentarios

Este Capítulo habla acerca de la forma en que las normas y etiquetas interactúan con otras políticas y programas de eficiencia energética y cómo combinarlo de la manera más adecuada y secuenciarlos para crear un proceso efectivo y sustentable de transformación de mercado. No se intenta incluir una lista amplia de todas las posibles políticas de plan de acción que ayuden a aumentar la eficiencia y que logren la transformación del mercado, en cambio, se han seleccionado algunos ejemplos prometedores para ilustrar el valor de combinar etiquetas de eficiencia energética y normas con otras medidas.

9.2

Objetivos del Sistema

El plan de acción de las políticas gubernamentales, incluyendo normas y etiquetas de eficiencia energética, se puede diseñar para alcanzar un número de objetivos, todos dirigidos a acelerar la penetración de la tecnología energéticamente eficiente en el mercado. Algunas políticas específicas afectarán las etapas en el flujo de productos consumidores de energía de los fabricantes a los usuarios. Estas etapas incluyen

- creación de nueva tecnología;
- compras al menudeo;
- desarrollo y manufactura del producto;
- existencia, distribución y compras al mayoreo;
- diseño, instalación, operación y mantenimiento.

La matriz en la **Tabla 9.1** resume como varias políticas de plan de acción pueden influir cada uno de los objetivos descritos en las siguientes secciones (9.2.1 a 9.2.5.)

Generalmente, la estrategia gubernamental en el uso de la energía, tiene la consigna de algunas de estas etapas en el proceso de mercado y regularmente son más efectivas las combinaciones de medidas reglamentarias. Una tendencia importante en los EU y en algunos otros países, es el concepto de la transformación del mercado, el cual demanda intervenciones específicas por un tiempo limitado, que conducen hacia un cambio permanente en la estructura del mercado y mayor eficiencia en el uso de la energía (Suozzo and Thorne, 1999). Hay un interés creciente en aplicar los principios de transformación del mercado para la eficiencia energética en países en desarrollo (MMEE, 1999).

Tabla 9-1 | **Objetivos del sistema e instrumentos del programa y la política**

Esta matriz resume cómo varias políticas de plan de acción pueden influir cada uno de los objetivos del sistema.

	Fijación de Precios + Medición	Incentivos + Financiamiento	Reglamentarios (etiquetas, normas)	Programas voluntarios	Compras del gobierno	Auditorías de Energía, Retroajustes	Educación del Consumidor, Información
Estimular la nueva tecnología*	B	M	M	M	M	—	—
Influenciar la compra al menudeo	M	M	A	M	M	—	M
Influenciar el desarrollo y manufactura	M	A	A	M-B	M	B	M
Influenciar el suministro, distribución y venta al mayoreo	—	A	A	M	B	B	M
Influenciar el diseño del sistema, instalación, operación y mantenimiento	M	—	—	B	B	A	M

*Mejorar rendimiento o costos de producción menores.

Notas: A = potencial alto
M = potencial medio
B = potencial bajo

9.2.1 Estimulando Nueva Tecnología

Mientras la mayoría de los programas y políticas de eficiencia energética se enfocan en incrementar el uso de las tecnologías comerciales disponibles, es también importante crear oportunidades para nuevas y mejores tecnologías. Estas nuevas soluciones pueden ser aún más eficientes en el consumo de energía, menos costosas y mejor adaptadas a condiciones locales, o pueden tener un buen desempeño que no sea dentro del ahorro de energía que puede resultar atractivo a los compradores (confiabilidad, seguridad, bajo mantenimiento, etc.). Un número de políticas de plan de acción, pueden ayudar a acelerar la introducción de nuevas tecnologías incluyendo soporte para la investigación y desarrollo, diseñando (o revisando) los métodos de prueba de eficiencia energética, para que no excluyan innovaciones técnicas y ayuden a organizar las demandas del comprador por productos mejorados para reducir el riesgo en el mercado para los innovadores.

9.2.2 Influenciando las Compras a Menudeo

En el corazón de una estrategia de ahorro de energía están las decisiones hechas por los consumidores, firmas privadas y agencias públicas, cuando compran productos que utilizan energía directamente (ejemplos: refrigeradores, acondicionadores de aire, copiadora) o afectan su uso (ejemplos: aislamiento, ventanas y otros componentes del edificio, sistemas de control), mientras que la normalización y el etiquetado pueden promover más elecciones de ahorro de energía, en muchos casos el costo adicional y otros impedimentos de mercado hacia los productos eficientes, puede reducirse por medio de rebajas, atractivos planes de financiamiento o alquiler, reducción de impuestos y políticas de compra gubernamentales. Un mercadeo extenso y campañas informativas pueden atraer la atención hacia la explicación de etiquetado de ahorro de energía.

9.2.3 Influenciando el Desarrollo y Manufactura del Producto

Los compradores sólo pueden elegir adquirir productos ahorradores de energía que alguien más ha decidido producir y ofrecer a la venta. En muchos países en desarrollo, o subsectores de la economía, los productos eficientes pueden no estar a la venta, o pueden adquirirse solamente por catálogo o como un producto importado con un tiempo largo de entrega, con poco o ningún respaldo para el comprador y con un costo significativamente elevado. Los fabricantes pueden estar reacios (o financieramente deshabilitados) para invertir en el desarrollo de productos ahorradores de energía y en la capacidad de fabricar estos productos a menos que se les asegure una adecuada demanda sostenida por parte del comprador, si no, estarán temerosos de perder su parte en el mercado con los competidores.

Las normas que prohíben la manufactura y venta de productos ineficientes ofrecen la forma más segura de afectar la fabricación de productos mixtos. Alentar a los fabricantes a cambiar hacia una línea de productos ahorradores de energía puede requerir acciones combinadas en ambas partes del mercado: la demanda y la oferta. Tales acciones pueden incluir:

- crear demanda inicial dentro del sector público,
- ofrecer préstamos o garantías de préstamo a los fabricantes que se equipen con nuevas herramientas para producir productos eficientes,
- proveer rebajas a los fabricantes para reducir el incremento en costo de los productos ahorradores de energía

en el ámbito de mayorista, y estimular la competencia entre los fabricantes identificando (en ambos, etiquetas y productos de lista) las marcas y modelos más eficientes.

9.2.4 Influenciando el Suministro, Distribución y Venta al Mayoreo

Proporcionando rebajas para productos eficientes, por un período limitado de tiempo, puede influir en las decisiones sobre las existencias de mayoreo y menudeo, bajar el costo inicial de los productos y estimular el interés del comprador. Tales rebajas se pueden dirigir a los distribuidores de mayoreo y menudeo quienes de otra manera podrían estar renuentes a ofrecer productos eficientes. Programas de rebajas exitosas requieren una coordinación por adelantado con los distribuidores y una planeación cuidadosa de los momentos oportunos en la rebaja para evitar problemas potenciales, tales como escasez de producto inicial, que pueden generar un aumento en el precio y producir un contrapeso en el efecto propuesto de la rebaja. Las campañas educativas enfocadas especialmente a los distribuidores, pueden también jugar un papel importante, pues enfatizan cómo las ventas de productos eficientes pueden incrementar las acciones del mercado y la ganancia fundamental en la línea de fondo.

9.2.5 Influenciando el Diseño del Sistema, Instalación, Operación y Mantenimiento

Alcanzar ahorros reales de energía, requiere más que elegir comprar un producto eficiente: que el producto sea instalado correctamente, operado y con el mantenimiento para que funcione adecuadamente a lo largo de su vida. Frecuentemente, los programas de eficiencia se han enfocado solamente en piezas individuales del equipo, mientras se ignoran las necesidades y consideraciones en cuanto a operación y mantenimiento (O & M) y la consideración de cómo cada uno de los componentes encaja dentro de todo un sistema.

Un ejemplo común es el potencial de ahorro de energía para las computadoras personales y monitores, que automáticamente bajan su consumo cuando el equipo está inactivo (ver Cuadro de Texto “Adquisición de Tecnología: Una Herramienta para Agilizar la Introducción de Tecnología,” abajo). Los controles de suministro de energía construidos dentro de cada una de las PC's y otros equipos de oficina, pueden operar inadecuadamente cuando se encuentran conectados a un sistema general a menos que los usuarios o los gerentes de sistemas verifiquen si todas las aplicaciones del software y hardware están debidamente “habilitadas”. Similarmente, la instalación adecuada de la calefacción residencial y sistemas de enfriamiento (incluyendo el tamaño adecuado del equipo y el buen diseño de los conductos de distribución del aire) pueden ahorrar aún más energía que la elección de un acondicionador de aire o caldera eficientes.

9.3

Programa y Herramientas Políticas

9.3.1 Costo y Medición de Energía

El costo de la energía pagada por los consumidores puede afectar el resultado de los programas en varias formas y de manera importante. Ambos, el costo y medición de la energía y su facturación deberían ser diseñados para fortalecer y no disminuir los efectos de la normalización y el etiquetado de eficiencia.

Costo de energía basado en el mercado

Cuando los precios de la electricidad y el combustible están subsidiados (debido a subsidios de impuestos o control de precios), reducen la motivación del consumidor para el ahorro de energía. Los precios de la electricidad y el combustible por debajo del mercado también disminuyen el ahorro esperado de programas implementados como la normalización y el etiquetado, pues menos mejoras en cuanto a eficiencia serán económicamente justificadas usando el criterio de costo por ciclo de vida (ver Capítulo 6). Finalmente, los precios de la energía por debajo del mercado pueden reducir la efectividad del rendimiento del etiquetado, haciendo el consumo de energía más barato y enviando mensajes conflictivos al consumidor en cuanto al valor del ahorro de energía.

Dos posibles soluciones están disponibles para los legisladores: Una es permitir al mercado regular el precio de la energía. Cuando esto no es posible, los gobiernos pueden utilizar “precios de sombra” (precios de energía calculados como si no existiera ningún subsidio) para determinar niveles económicamente justificados para la normalización de eficiencia energética.

Medición y facturación

En muchos países en desarrollo, el cobro por la electricidad y el combustible puede ser poco frecuente o inexacto, proporcionando una señal pobre de mercado a los consumidores. Una medición más confiable, más lecturas de metraje y facturaciones frecuentes y la reducción de “pérdidas técnicas” (energía robada o no cobrada) proveen un incentivo fuerte para el ahorro de energía. En los EU., se lograron ahorros significativos de energía simplemente instalando submedidores donde previamente había un medidor global en edificios de departamentos, o colocando medidores de calefacción a edificios que se servían de la calefacción del distrito (Hirschfeld, 1998). La medición y la facturación pueden ser el asunto más importante que atender dentro de la introducción de programas de ahorro de energía dirigidos al consumidor y cuando ese es el caso, una condición necesaria para el éxito es la cooperación por parte del sector público.

9.3.2 Financiamiento e Incentivos

Una variedad de programas de financiamiento e incentivos han sido utilizados para superar las barreras del alto precio inicial que frecuentemente restringe el uso de tecnología para el ahorro de energía. Los incentivos más comunes son rebajas o concesiones, créditos deducibles de impuestos o depreciación acelerada, préstamos financieros (incluyendo ahorros compartidos o contratación basada en desempeño) y la renta de equipo. La normalización y el etiquetado de eficiencia energética proveen una importante plataforma para estos programas, además de una base verificada para considerar el desempeño realizado y establecer incentivos apropiados.

Rebajas, concesiones y política de impuestos

En la mayoría de los casos, ya sea una agencia, el patrocinio de gobierno o servicio público ofrece incentivos financieros directamente a los usuarios finales. Algunas veces se provee a los fabricantes o constructores con incentivos para alentarlos a suministrar productos más eficientes, con el supuesto (o requerimiento) de que al final algunos de los incentivos se verán reflejados en un precio final más bajo para el consumidor.

Dos programas que usan incentivos para fabricantes son el Poland Efficient Lighting Project (PELP), desarrollado por la Corporación Financiera Internacional (IFC) y fundada por el Fondo Ambiental Global (GEF) y el Super-Efficient Refrigerator Program (SERP), un consorcio de agencias gubernamentales, servicios públicos y organizaciones no gubernamentales (ONGs) en los EU.

PELP fue pensado con la intención de estimular al fabricante que estaba exportando LFCs para producir más, más barato y mejor LFCs y abrir un mercado interno; SERP se creó con la intención de poner a los fabricantes a crear e introducir un nuevo producto que no estuviera todavía en el mercado (ver Cuadro "Usar Incentivos para los Fabricantes para Reducir la Inversión en Sistemas de Distribución de Electricidad").

Usar Incentivos para los Fabricantes para Reducir la Inversión en Sistemas de Distribución de Electricidad

Usar incentivos para los fabricantes para reducir la Inversión en Sistemas de Distribución de Electricidad y comercializar Nuevos Productos, Poland Efficient Lighting Project (PELP), desarrollado por la corporación financiera internacional y fundada por la Solución Global del Medio Ambiente, fue creado, entre otras cosas, para demostrar a la industria intermedia de electricidad polaca los beneficios de utilizar alumbrado eficiente para reducir las cargas pico en áreas geográficas con una distribución inadecuada en la capacidad de carga para solucionar el consumo existente y cargas proyectadas.

Un componente importante fue el pago de incentivos a los fabricantes de lámparas fluorescentes compactas (LFC), permitiéndoles reducir los precios de compra al mayoreo en cerca de US\$ 2 por LFC, por un período de más de dos años. El proyecto subsidió la venta de más de 1.2 millones de LFCs. Un programa agresivo de cupones y promociones de descuentos en tres ciudades polacas condujo a niveles de instalación muy alta (2 a 9 LFCs por casa) en las colonias seleccionadas y 15% de reducción en la demanda pico de las subestaciones que abastecían solamente cargas residenciales, sin ningún impacto negativo en la calidad de energía gracias a los balastos de las LFCs. El programa fue altamente efectivo en cuanto a costo para el intermediario, comparado con las propuestas tradicionales de la capacidad ascendente del transformador; los ahorros residenciales en la demanda pico promediaron un 50% sobre 5 años y 20% sobre 100 años (Ledbetter, et al. 1998).

En el Programa del Refrigerador Súper Eficiente (SERP), un consorcio de agencias gubernamentales, intermediarias y organizaciones no gubernamentales (ONGs) en los EU organizaron un concurso y otorgaron un incentivo de 30 millones de dólares (la así llamada "zanahoria dorada"). Para el fabricante ganador que construyera un refrigerador que excediera las normas de eficiencia prevalecientes sobre el 30% muchos intermediarios participantes ofrecieron rebajas adicionales a los consumidores para alentarlos a comprar el refrigerador súper eficiente. El Programa SERP ha sido acreditado ampliamente por su ayuda para facilitar la aceptación de normas más exigentes por parte de los industriales y consumidores, adoptadas nacionalmente por el Departamento de Energía de los EU (Ledbetter, et al., 1999).

Algunos países han reducido los derechos de aduana en importación de productos y equipo ahorradores de energía, algunas veces distinguiendo productos locales y productos de importación. En Pakistán, por ejemplo, en 1990 los derechos de aduana por LFCs se redujeron de 125% al 25%, recortando el precio de venta a casi la mitad e incrementando las ventas. Debido a que los derechos de aduana y los impuestos sobre el comercio exterior pueden ser una importante fuente de ingresos para los países en desarrollo, otro de los puntos a analizar sería el del incentivo de un impuesto de “ingreso neutral”, o una “disminución de impuestos” para los productos eficientes. La idea es mantener la cantidad total de ingresos por impuestos casi siempre en la misma cantidad, pero variar las cuotas de impuestos para que el derecho de aduana o el impuesto sobre el comercio exterior sea más bajo en los productos eficientes y más alto en los demás. Las pruebas de rendimiento e información en cuanto al precio desarrolladas para el etiquetado de productos, pueden proporcionar las bases para tal diferenciación en las políticas de impuestos.

Financiamiento de las inversiones para el ahorro de energía: préstamos, arrendamientos, contratos de rendimiento, financiamiento de ventas

Proporcionando financiamiento, la manufactura y la compra de equipo ahorrador de energía, se supera la barrera de falta de capital extendiendo el costo inicial en un período amplio de tiempo. Tal financiamiento puede venir de varias formas.

Una son los préstamos. Mientras bancos de desarrollo multilateral han sido históricamente la mayor fuente de fondos para las inversiones sobre productos eficientes en países en desarrollo, la banca comercial y otros prestamistas representan una importante pero frecuentemente no explotada fuente de fondos. El financiamiento comercial incluye préstamos y líneas de crédito, arrendamiento, financiamiento comercial, crédito para el consumidor, financiamiento de ventas, financiamiento hipotecario y financiamiento de proyectos (Hagler-Bailly, 1996).

El arrendamiento de equipo eficiente (ahorrador de energía) permite evitar al arrendador utilizar su capital para adquirir un insumo. Por mencionarlo, el arrendamiento ha tenido poco uso para las inversiones de productos eficientes en países en desarrollo o transición (un ejemplo es descrito en el Cuadro “El Programa de Arrendamiento LFC Delega la Necesidad de Nuevas Plantas de Energía en el Caribe”).

El Programa de Arrendamiento LFC Delega la Necesidad de Nuevas Plantas de Energía en el Caribe

En los últimos años de los 80's, la demanda de energía eléctrica en la Isla Caribeña Guadalupe estaba alcanzando su máximo nivel de capacidad para generar energía. En respuesta, Electricité de France (EDF) y la Agencia Francesa del Manejo de Energía y Medio Ambiente (ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) empezó a desarrollar el programa más grande de arrendamiento para lámparas fluorescentes compactas (LFCs) jamás emprendido por un intermediario, se llamó Operación LBC (Lampe Basse Consommation). El programa buscó reducir la demanda pico cambiando la luz incandescente por LFCs, desafortunadamente, los consumidores locales sabían muy poco acerca de las LFCs.

En mayo de 1992, EDF y ADEME lanzaron la operación LBC, después de una campaña extensa a través de los medios, EDF mandó a cada consumidor en Guadalupe un cupón hasta por 10 lámparas fluorescentes. Los cupones permitían a los consumidores alquilar LFCs sin ningún costo inicial con pagos de alquiler diseñados para ser iguales o menores al ahorro mensual en la cuenta de consumo de energía emitido. Últimamente, 34% de todos los hogares cambiaron sus cupones por un promedio de 7.8 LFCs cada uno. El éxito en Guadalupe impulsó al EDF y ADEME a implementar la Operación LBC en 1993 en la isla cercana de la Martinica, donde 345,000 LFCs fueron distribuidos en sólo unos cuantos meses. Los dos programas resultaron en 7 MW de ahorro en el consumo pico en cada isla, más 29-33 GW/h de ahorro anual de energía.

Referencia: Results Center (N.D.)

Contratos de Rendimiento (o “financiamiento a terceros”) han sido ampliamente utilizados para financiar proyectos de productos ahorradores de energía en los Estados Unidos y Europa. En los contratos de rendimiento, el consumidor final obtiene equipo eficiente o alguna otra facilidad de crédito de una compañía de servicio eléctrico (ESCO), la ESCO paga por las mejoras y recibe una parte del ahorro como una cuota incentiva basada en el rendimiento. Los contratos de rendimiento a través de una compañía de servicio eléctrico transfiere alguna tecnología y riesgos empresariales del consumidor final a la compañía, también minimiza o elimina el desembolso inicial por parte del consumidor y reduce otros costos de operación y demanda de personal.

Otro mecanismo; el **financiamiento de venta**; se dirige hacia los productos eficientes de innovación, al menos para un segmento del mercado en esa región o país. Se utiliza típicamente para ventas de equipo habitual con un gran número de consumidores finales, ejemplos: motores industriales, iluminación comercial.

Puede existir solamente una leve conexión entre los programas de financiamiento, la normalización y el etiquetado. Como con los programas de incentivos, la normalización y el etiquetado pueden ser utilizados para establecer y comunicar una base confiable para determinar el criterio sobre el ahorro de energía y determinar el pago de préstamos que correspondan al proyecto de ahorro en costos de energía. Igualmente, la presencia de financiamiento disponible puede permitir a los reguladores justificar medidas severas para imponer un costo alto inicial en cualesquiera de los dos; el fabricante o el consumidor.

Programas de Financiamiento. El intermediario puede asumir tres papeles en el financiamiento de la eficiencia energética: el proveedor de ahorro de energía, cobrador o proveedor directo de servicios financieros. En todos los casos, el papel del intermediario necesita ser aprobado por la autoridad reguladora pertinente o el gremio gobernante, o de otra forma volver al subsidio sin regulaciones en países donde la no-regulación o la reestructuración del intermediario están en proceso.

- *Agente:* Como el gestor del financiamiento del préstamo, la empresa actúa como un intermediario para unir a los consumidores finales (sus clientes), negocios de eficiencia en el ahorro de energía y prestamistas. Los intermediarios por lo regular tienen una posición favorable para comercializar el programa, proyectos de tandas o colectivos y obtener la economía de escala que atraiga a los prestamistas comerciales hacia el mercado de eficiencia en el ahorro de energía.
- *Cobrador:* Donde el intermediario recauda los pagos del préstamo al cliente a través de su facturación mensual, esto puede ayudar a reducir el costo de operación (especialmente para proyectos pequeños) y también reducir el riesgo crediticio. El intermediario puede entonces totalizar los pagos individuales dentro de un solo pago mensual al prestamista.
- *Proveedor directo:* Los intermediarios pueden ser también proveedores directos de servicios financieros (ejemplo: préstamos directos, renta de equipo), usando las ventajas del mercado de las relaciones de sus clientes, tener acceso a capital y sistemas existentes de cobranza. Alternativamente, los intermediarios pueden ofrecer programas de financiamiento comercializados por vendedores de equipo calificados o contratistas de instalación. Como prestamista, la empresa se puede permitir percibir cuotas y/o cobrar un reembolso en su inversión de capital.

En algunos casos, las empresas han desempeñado un papel útil como vendedores directos de equipo y aparatos eficientes (incluyendo garantía de servicio de mantenimiento), aún sin ninguna otra medida financiera que las tarjetas de crédito. Por ejemplo, Scottish Hydro Electric ofrece a sus clientes acceso fácil para compras directas

de aparatos eficientes para el hogar, con un precio alto dentro de las categorías (A, B, C) en la Unión Europea de etiquetado de aparatos, así como información útil al consumidor como es el costo de energía de operación (ver: <http://www.hydro.co-uk/customerservices/onlineshopping.html>)

El vínculo entre los programas de financiamiento de los intermediarios y la normalización y el etiquetado tiende a ser más fuerte que con financiamiento ofrecido por otras instituciones, esto es porque los intermediarios generalmente tienen un interés más directo en los resultados: ahorro en costo por el ahorro de energía y, en algunos casos, una mejor relación con el cliente y la conservación del mismo en un mercado cada vez más competitivo.

9.3.3 Programas Reglamentarios

Los cuatro principales tipos de programas reglamentarios pueden influenciar la eficiencia energética de los equipos y aparatos:

- el etiquetado obligatorio de consumo de energía (o la “declaración” de rendimiento de energía aún sin una etiqueta física en el producto);
- las normas de eficiencia para aparatos y equipo (ya sea a un mínimo nivel requerido o como promedio de flotilla en todos los productos vendidos);
- los requisitos de eficiencia energética incluidos en los códigos de construcción;
- requisitos gubernamentales de que intermediarios privados ofrezcan programas de eficiencia energética.

Los primeros dos son el tema de los capítulos anteriores en esta guía. El tercero, los códigos de eficiencia incorporados, es una manera importante de asegurar la eficiencia tanto en nuevas estructuras como en mayor renovación. Los códigos de energía en edificios, común en los EU, Europa, en el sureste de Asia y algunos otros países, normalmente especifican niveles de desempeño en la envolvente de los edificios, equipo de aire acondicionado y calefacción y niveles de iluminación total. Los códigos por lo regular no establecen normas para los aparatos de enchufe o para equipo de repuesto existentes en los edificios, los requisitos del código son típicamente expresados, ya sea en términos de rendimiento (ejemplo: potencia máxima de iluminación, en W/m², para cubrir un nivel especificado de iluminación) o como requerimientos reglamentarios (ejemplo: aislamiento de techos y paredes de determinado espesor o valor R). El etiquetado de eficiencia energética en calefacción y aire acondicionado y para ventanas, puede hacer mucho más fácil para los inspectores de códigos de construcción revisar la conformidad con el código de energía.

Algunos países, incluyendo a los EU, tienen ambas normas obligatorias acerca del desempeño del equipo y códigos de energía obligatorios en la construcción, cuando esta situación existe, la credibilidad y efectividad de ambos programas depende de la coordinación efectiva entre aquéllos responsables de las normas del equipo y los códigos de construcción.

El cuarto tipo de programa reglamentario, prominente en EU en los 80's, necesitaba que las compañías privadas de electricidad y gas natural intermediarias condujeran programas para ayudar a sus clientes a utilizar la energía más eficazmente y manejar de mejor forma sus cargas pico. Muchos intermediarios manejados por el go-bierno también emprendieron unos “programas de manejo de la energía por el lado de la demanda” (DSM). Como lo discutimos en la Sección 9.4, los programas de intermediarios (DSM) en los EU, están siendo reemplazados por programas de transformación de mercados más amplios.

9.3.4 Programas Voluntarios: Marcas de Calidad, Metas y Campañas Promocionales

Programas voluntarios, conducidos por el gobierno y la industria privada, alientan a los fabricantes, distribuidores, instaladores y consumidores, a producir, promover o comprar productos y servicios eficientes en el ahorro de energía, estos programas pueden incluir:

- etiquetas de marca o calidad que distinguen los productos basados en desempeño superior ambiental (ver Capítulo 5),
- metas voluntarias que establezcan lineamientos que la industria se esfuerce por alcanzar; y
- campañas de promoción y comercialización.

Éstos son los programas más cercanamente alineados al etiquetado y a las actividades de normalización que son los principales temas de esta guía. De hecho, frecuentemente tienen los mismos objetivos, informar a los consumidores, establecer metas de rendimiento y depender de información y análisis similar.

Los programas voluntarios a veces enlistan firmas privadas como socios de la agencia gubernamental patrocinadora. La firma privada puede querer participar en un programa voluntario, ya sea para realizar ahorros de energía y costo o para obtener el crédito por reducir la contaminación o las emisiones de gas con efecto invernadero. El compromiso de una firma individual puede incluir sustituir el equipo que use energía dentro de sus instalaciones, por ejemplo, cuando la Agencia de Protección Ambiental (EPA) enlista socios públicos y privados para el programa de Green Lights y ENERGY STAR® Buildings, los socios acuerdan voluntariamente contemplar sus propias instalaciones para realizar mejoras eficientes en el ahorro de energía y disminución de costos, a cambio, la EPA ofrece una gama de herramientas para ayudar a los participantes a evaluar el tan esperado ahorro de energía y costo. La EPA también otorga reconocimiento público a sus socios por contribuir al mejoramiento ambiental.

El programa de Green Lights, lanzado por la EPA en 1991 como su programa voluntario insignia, ha tenido considerable progreso en promover ahorros de energía reflejados en el costo. El programa original de Green Lights ha surgido ahora con un mayor esfuerzo llamado ENERGY STAR® Buildings, el cual provee de herramientas y reconocimiento por una modernización de los sistemas de calefacción y aire acondicionado y las estructuras de los edificios, así como el alumbrado. En septiembre de 1999, un total de 3,037 socios fueron listados como participantes en el programa de Green Lights o ENERGY STAR® Building, con el compromiso voluntario de llevar a cabo acciones que repercutan en el ahorro de energía que deberán reducir el costo de la energía en cerca de U.S. \$1.4 billón (U.S. EPA 1999), los participantes de estos programas pueden también convenir comprar productos eficientes en los requisitos de ahorro de energía que reúnen para la etiqueta de ENERGY STAR® (ver el Cuadro “Transformando el Mercado de Equipos de Oficina con las Etiquetas ENERGY STAR®”).

Todo un sector de la industria puede también establecer metas voluntarias para sus productos o procesos de consumo de energía—ya sea para promover una mejor práctica e incremento de la competitividad y las ganancias

Transformando el Mercado de Equipo de Oficina con las etiquetas Energy Star® y Energie - 2000

En la mayoría de las oficinas, las computadoras personales (PCs), monitores, impresoras y copiadoras se dejan encendidas todo el día (y aún en la noche), consumiendo energía considerablemente sin estar realmente en uso. Para solucionar este problema, la Agencia Protectora del Medio Ambiente trabajó con los fabricantes de equipo para desarrollar la etiqueta ENERGY STAR®. Para el equipo que automáticamente cambia a un modo de baja potencia (ejemplo: 30 watts o menos por PC) cuando no están en uso activo, los fabricantes encontraron que podían utilizar controles de manejo de energía con un bajo costo para cambiar el equipo a un “standby” de bajo consumo. El interés de la industria en la etiqueta ENERGY STAR®, limitado al principio, creció rápidamente después de una Orden Ejecutiva que obligaba a las agencias federales de gobierno comprar PCs y otro equipo de oficina que tuviera la etiqueta, al mismo tiempo, los programas de intermediarios ayudaron a aumentar la conciencia del consumidor acerca del desperdicio de energía del equipo de oficina en el modo “standby”. Como resultado de lo anterior, en 1995 cerca del 74% de las PCs, 93% de los monitores y 97% de las impresoras vendidas en los EU obtuvieron la etiqueta ENERGY STAR® (Fanara 1997).

Estas acciones del mercado excepcionalmente altas se alcanzaron por el ritmo acelerado de la innovación técnica y reemplazo de productos en la industria de la electrónica. El bajo costo de implantar un control de energía cuando se diseña un nuevo microchip y algunas otras ventajas de mercado como son el uso intensivo de las PC's en reposo, que han reducido el calor interno de las construcciones y han bajado las cargas de aire acondicionado en las oficinas. Como resultado, fue relativamente fácil convencer a los fabricantes hacer del control de la energía una característica estándar en todos o casi todos sus modelos. EPA atribuye su éxito a su enfoque de crear una línea eficiente bien reconocida nacionalmente—combinando la participación voluntaria de una amplia variedad de organizaciones—la información extensa a las organizaciones participantes y el público. Sin embargo, a pesar de la gran penetración en el mercado, se ha necesitado hacer esfuerzos continuos para asegurar que los fabricantes embarquen sus productos con las características de control habilitadas en la mayoría de los modelos para educar al consumidor en el uso adecuado del control de energía y actualizar el criterio ENERGY STAR® para mantener el ritmo con el desarrollo de técnicas nuevas.

La Oficina Federal de Energía Suiza (SFOE) ha combinado normas voluntarias, etiquetado y compras gubernamentales para promover equipo eficiente. Primero, SFOE desarrolló metas promedio por flotillas de equipo de oficina de bajo consumo de energía en “standby” (y electrónicos de consumo general) diseñado para influir en la elección de los fabricantes sobre qué productos serían fabricados para su venta en Suiza. Si la industria falla en alcanzar estas metas para una fecha establecida, SFOE tiene el derecho legal de establecer una norma mínima de eficiencia. Además de establecer metas importantes, SFOE desarrolló el certificado ENERGIE-2000 para ayudar a los consumidores a identificar los modelos eficientes dentro del 25% superior en el mercado. SFOE también publica una lista anual de modelos calificados y anima a los grandes sectores de consumo del gobierno y privados a comprar productos con el certificado ENERGIE-2000.

dentro de la industria, para ganar beneficios de relaciones públicas o para anticiparse a la presión reguladora y así minimizar la posibilidad de una regulación futura. Tales metas voluntarias se pueden basar en una sola meta valuada en la eficiencia que todos deberían tener o como una eficiencia “promedio de flotilla” para todos los productos vendidos por cada firma o por la industria global: El éxito de un programa voluntario para el consumo de equipo electrónico de oficina en Suiza, demuestra la importancia de ambos: el liderazgo gubernamental y la participación activa de los fabricantes (ver Transformando el Mercado de Equipo de Oficina con las etiquetas Energy Star® y Energie - 2000 en la página 175).

Adquisición de Tecnología: Una Herramienta para Agilizar la Introducción de Tecnología

Un número de países ha utilizado la “adquisición de tecnología” para agilizar la introducción de nuevas tecnologías eficientes en el ahorro de energía a su mercado. Este acercamiento utiliza el poder adquisitivo de varios grandes compradores de volumen para establecer una demanda en el mercado por nuevos productos y entonces comunicar claramente esta demanda a los proveedores potenciales. La adquisición de tecnología para estos productos fue lanzada y refinada por el NUTEK de Suecia (ahora Swedish Energy Administration, STEM) y posteriormente utilizada por un número de países incluyendo a Holanda, Finlandia, y los Estados Unidos. Fue un elemento dentro de la transformación general del mercado que se estableció para coordinar el lado de la demanda del mercado de energía.

A pesar de que no hay ninguna fórmula establecida, el proyecto de adquisición de tecnología generalmente involucra la organización de un grupo de compradores de grandes volúmenes, quienes—con la asistencia de una organización técnica—definen el desempeño técnico y las especificaciones de costo para un nuevo producto que ellos quisieran ver accesible al público. El interés del comprador se comunica a los proveedores potenciales, vía una licitación de propuesta abierta a los proveedores potenciales entonces compiten por la oportunidad de suministrar el producto al grupo comprador inicial, así como a otros, esto ayuda a reducir el riesgo de los proveedores de introducir un producto nuevo y permite a los compradores especificar con exactitud lo que ellos están dispuestos a comprar sin estar limitados a los productos que ya se encuentran en el mercado.

Ejemplos: (1) en 1992 NUTEK reclutó un número de cooperativas de viviendas sociales a efecto de que adquirieran tecnología para introducir ventanas altamente eficientes, que ahorrarían 60% más energía que las ventanas de triple recubrimiento suecas usadas en ese entonces. (2) Comenzando en 1995, la Autoridad de Energía de los Estados Unidos cooperó con la Autoridad Urbanizadora de Nueva York y otras autoridades en urbanización pública para crear un proyecto de adquisición de tecnología para nuevos refrigeradores que usarían 30% menos electricidad que aquéllos que se encuentran ya en el mercado. La creciente demanda de varias Autoridades Urbanizadoras convenció a la Maytag Corporation, el postor ganador, de invertir en la capacidad de fabricación de refrigeradores altamente eficientes para sus modelos nuevos. (3) La Agencia Internacional de Energía Annex III, en el lado gerencial de la demanda ha patrocinado una cantidad de proyectos diversos para la adquisición de tecnología de motores eléctricos, secadoras de calor, señales de tráfico LED y copadoras de oficina digitales multifunciones.

Referencias: Ledbetter, et al. 1999, Westling 1996.

9.3.5 Las Compras del Gobierno

En sus actividades cotidianas, las agencias públicas adquieren un gran número de equipo y aparatos para uso en las instalaciones tales como oficinas de gobierno, escuelas públicas, universidades, hospitales y empresas estatales. El aprovechamiento del poder de compra rutinario del gobierno y otros compradores institucionales, puede ser una manera poderosa de estimular el mercado de productos eficientes en el ahorro de energía mientras se impone un ejemplo para los compradores corporativos y consumidores individuales. Esta estrategia deriva de la necesidad de incrementar nuevo capital para inversiones de ahorro de energía, haciendo uso de fondos presupuestados que serían gastados de todas formas en comprar o reemplazar equipo, pero redirigiendo el gasto hacia productos más eficientes.

Aunque algunos países han instituido recientemente programas de compra de artículos eficientes en el consumo de energía (ver el Cuadro “Adquisición de Tecnología: Una Herramienta para Agilizar la Introducción de Tecnología”), hasta ahora este potencial ha sido ampliamente ignorado como un elemento de norma para el uso eficiente de energía (Borgo, et al. 1997). Una notable excepción son los EU.; donde los programas dirigidos por el Departamento de Energía (DOE) y la EPA promueven la compra de productos eficientes en los tres niveles de gobierno; federal, estatal y local . El gobierno federal de los EU es el comprador más grande del mundo de productos que usan energía, contabilizando por encima de los US \$10 billones de estas compras cada año (McKane and Harris, 1996). Incluyendo las compras de las agencias gubernamentales estatales y locales, el sector público representa por lo menos 1 dólar de cada 10 dólares gastados en los EU en productos que utilizan energía. En muchos países en desarrollo, la adquisición del sector

Condiciones del Gobierno de los EU para la Compra de Productos Eficientes

(Extraída de la Orden Ejecutiva 13123, junio 8, 1999)

“ENERGYSTAR® y Otros Productos Eficientes”

“(1) Las agencias seleccionarán, cuando el ciclo costo-vida sea efectivo, ENERGYSTAR® y otros productos eficientes, en el momento que se adquieran productos que usen energía. Los productos en los que la etiqueta ENERGY STAR® no esté disponible, las agencias seleccionarán productos que estén dentro del 25% más eficientes, designados por FEMP.

“(2) GSA y la Agencia de Defensa Logística (DLA), con la asistencia de la EPA y DOE, crearán un listado de catálogos claros, que señalen estos productos en ambas formas, impresión y formato electrónico. Además GSA y DLA emprenderán proyectos piloto de algunos productos que usen energía para enseñar una “etiqueta de segundo precio” que significa un conteo de operación y costo del producto impreso y de catálogo electrónico y asegurar al impacto de proporcionar esta información en las decisiones de compra federales.

“(3) Las agencias incorporarán normas de eficiencia energética compatibles con ENERGYSTAR® y otros niveles de eficiencia señaladas dentro de todas las guías de especificaciones y las especificaciones planeadas y desarrolladas para la nueva construcción y renovación, así como para el lenguaje de las especificaciones del producto desarrollado para todos los procedimientos de compra”.

Nota: FEMP es el Programa Federal para el Control de la Energía responsable de hacer eficiente el consumo de energía gubernamental. GSA es la Agencia de Servicio del Gobierno responsable de las compras.

público representa una parte aún más grande de la economía.

Dentro del Gobierno Federal de los Estados Unidos, una Comisión Ejecutiva (Ver el Cuadro “Condiciones del Gobierno de los EU para la Compra de Productos Eficiente”) dirige a todas las agencias a comprar productos que califican para la etiqueta EnergyStar® o (cuando no hay ninguno) productos que se encuentren dentro del 25% más eficientes del mercado. Estos programas adquisitivos tienen el potencial de ahorrarles a las agencias gubernamentales —y a los que pagan impuestos—cientos de millones de dólares anuales en costos de energía.

Un nuevo programa en Dinamarca, patrocinado por Danish Electricity Savings Trust (DEST) ilustra aún más cómo las políticas de compra gubernamentales se pueden instruir alrededor de un esquema de etiquetado de eficiencia energética. DEST ha organizado a un grupo de grandes compradores institucionales, incluyendo a las compañías constructoras de interés social y gobiernos locales para conjuntamente procurar—a un costo de compra por volumen muy favorable—cerca de 10,000 refrigeradores eficientes en el ahorro de energía que califican para la clasificación más alta en eficiencia (A) en el etiquetado de aparatos de la Unión Europea. En el futuro, DEST planea otras compras en volumen para aparatos eficientes, electrónicos, equipo de oficina y lámparas fluorescentes compactas (LFC) (Karbo 1999).

El gobierno federal suizo y algunos distritos locales también promueven la compra de computadoras eficientes, electrónicos, equipo de oficina, televisores y videos basados en el certificado Swiss Energie-2000. La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía de México (CONAE) está también empezando un programa para especificar niveles de eficiencia energética en equipos de iluminación y otros equipos comprados para usarse en edificios de gobierno.

Las políticas de gobierno sobre las compras de productos eficientes puede cubrir también la “compra indirecta” de los contratistas que proporcionan el diseño, construcción y servicios de mantenimiento que incluyen las especificaciones y la adquisición del equipo. Por ejemplo, la Marina de los EU cambió recientemente sus especificaciones para el alumbrado no residencial, letreros de salida y transformadores de distribución para corresponder con las normas de eficiencia DOE. Basados en el volumen de construcción militar en solo un año (1998), esta guía de especificaciones de la Marina deberá ahorrar un estimado de US \$1.2 millones anuales por reducción en el consumo de energía de 500,000 (T-8) lámparas fluorescentes eficientes, 200,000 balastos electrónicos y 20,000 LED letreros de salida; recientemente, esta misma normalización del DOE para sistemas de enfriamiento en grandes edificios está siendo incorporada en una nueva guía especial ampliamente utilizada por la arquitectura privada y firmas de ingeniería fuera del gobierno.

Adoptando estas normas de eficiencia energética para guiar sus propias compras, las agencias de gobierno ahorran energía y dinero, ponen un ejemplo para otros compradores a seguir y proporcionan una fuerte señal de mercado para los proveedores de productos y fabricantes. Una vez más, los sistemas de prueba y medición que ya han sido implementados para apoyar los programas de normalización y etiquetado proporcionan una base para establecer esas normas de compra de productos eficientes.

9.3.6 Programas de Diagnósticos Energéticos

Muchos consumidores finales no tienen la experiencia para identificar lo que pueden hacer para mejorar la eficiencia energética. Proporcionarles un “diagnóstico energético” gratis o subsidiado, puede ayudarlos a identificar y priorizar las oportunidades de ahorro de energía. Los diagnósticos energéticos han sido un elemento central en los

programas de eficiencia de muchos países, tanto para el sector industrial como para el hogar, edificios comerciales e instalaciones públicas. A menudo se han proporcionado diagnósticos a través de los programas de intermediación DSM a bajo o sin ningún costo para el consumidor final. Algunos países como Tailandia, han hecho los diagnósticos energéticos obligatorios para los grandes consumidores de energía.

Los diagnósticos energéticos generalmente identifican opciones de ahorro genéricas, incluyendo mejoras en la operación y mantenimiento, así como inversiones de capital de instalación específica en mejores equipos y sistemas. Algunos programas ofrecen auditorías de energía profundas realizadas por expertos sobre un proceso industrial en particular o de una construcción en especial y pueden dirigirse a la reducción de desperdicio industrial o alguna otra medida ambiental así como al ahorro de energía.

La experiencia demuestra que no es útil proporcionar las recomendaciones de energía de los diagnósticos sin asegurarse de alguna manera que el consumidor implementará las medidas recomendadas. Cada vez más, las auditorías se han combinado con proyectos de financiamiento como en el programa Technology Transfer for Energy Management (TTEM) en las Filipinas (Rumsey and Flanigan, 1995). Este programa, patrocinado por una concesión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), señalaba dos problemas mayores: una falta de información confiable sobre la tecnología de eficiencia energética y la renuncia por parte de los gerentes industriales y prestamistas de adoptar mejoras eficientes para el ahorro de energía. A través de un Fondo de Préstamos de Prueba, bancos acreditados pidieron préstamos a cinco años para mejoras de consumo de energía a tarifas más bajas que en el mercado. El financiamiento de préstamos para 16 proyectos de prueba produjo un ahorro de energía del 41% de reembolso en tarifas internas. TTEM también proporcionó asistencia técnica gratuita a más de 1220 compañías, seminarios para 1100 personas de firmas privadas e instituciones financieras; y entrenamiento técnico para el personal de la Oficina para los Asuntos de Energía de Filipinas (OEA), el personal del programa creyó que la asistencia técnica fue la llave del éxito del programa aún más que el financiamiento.

Los programas de diagnósticos energéticos tienen relativamente una débil conexión con el etiquetado y la normalización. El etiquetado y la normalización pueden hacer que los diagnósticos se lleven a cabo más fácilmente a través de la información que se proporciona acerca del desempeño de los aparatos, equipos y productos para el alumbrado, mientras que las recomendaciones del diagnóstico pueden incluir mejorar o reemplazar el equipo para alcanzar los niveles de eficiencia actuales.

9.3.7 La Educación de Consumo y la Información

En este largo trayecto, lograr y mantener una economía eficiente en el ahorro de energía requiere que los ciudadanos privados, gerentes corporativos, oficiales de gobierno, profesionales y comerciantes compartan al menos un entendimiento básico acerca del uso de la energía, el costo económico y otros costos (ambientales y sociales) del uso y la producción de energía y las principales oportunidades para mejorar la eficiencia en el ahorro de consumo de energía. Esta “cultura en el ahorro de energía” básica debe comenzar en la escuela elemental, secundaria y continuar como parte del aprendizaje técnico y profesional para aquellas profesiones cuyas tareas involucren decisiones relacionadas con la energía. Finalmente, el consumidor en general necesita tener acceso a la información acerca de cómo su hogar o negocio hace uso de la energía, qué oportunidades para el ahorro de energía están abiertas y cuáles productos representan una buena elección en cuanto al ahorro de energía y costo.

El etiquetado de eficiencia energética puede jugar un papel importante en la educación del consumidor. Como se describe en el Capítulo 5 (encuestas y grupos específicos que ayuden a diseñar el etiquetado eficiente) proporcionan

La Transformación del Mercado Mejora el Diseño del Producto: El Proyecto Chino del Refrigerador Eficiente Libre de CFC

El Proyecto Chino del Refrigerador Libre de CFC, es el primer proyecto chino de transformación de mercado a gran escala en enfocar la mejora de un producto común con un mercado doméstico enorme: cerca de 10 millones de unidades por año. El proyecto originado en 1989 como un esfuerzo conjunto de la Agencia Norteamericana Protectora del Medio Ambiente (EPA) y la Agencia Nacional China de Protección Ambiental (NEPA—ahora SEPA, State Environmental Protection Administration). La intención fue sacar ventaja de la fase de planeación de los refrigeradores libres de clorofluorocarbono (CFC's) para aumentar también la eficiencia de los refrigeradores chinos, alcanzando, así ambas metas ambientales con un solo equipamiento de herramientas nuevas para las fabricas. Las agencias participantes trabajaron con la industria para desarrollar un prototipo de refrigerador libre de CFCs que usaban 45% menos energía y, más importante para China, la incorporación de tecnología no patentada y el diseño de características que permitan su extensa aplicación en China (Fine, et al. 1997).

El siguiente paso fue enfocarse en la distribución y venta, para asegurar que los comerciantes los tendrían en existencia y la promoción de modelos nuevos más eficientes y que los consumidores los comprarán. La Intermediaria Fondo Global Ambiental (GEF) patrocinó la investigación de actitudes del consumidor, corrientes de mercado, normas de eficiencia, canales de venta, precio, eficiencia del compresor y otras áreas a fin de que se desarrollara una extensa propuesta para eliminar los obstáculos del mercado. Este análisis encontró que un 20% de la penetración al mercado de refrigeradores eficientes después de 10 años, reduciría las emisiones chinas de CO₂ por encima de las 10 toneladas más allá de la vida de estos refrigeradores. La penetración actual en el mercado—y ahorros—se espera que sean mayores.

En 1999, la GEF desarrolló el primer proyecto para la transformación del mercado con US \$9.8 millones de los US \$40 millones programados, para incluir normas de eficiencia energética revisadas, un etiquetado de energía obligatorio, la capacitación del comerciante en cuanto al diseño y modelo del refrigerador y un programa de incentivos para el fabricante basado en el programa americano "Golden Carrot". El programa de incentivos proporciona pagos graduales a los 10 mejores fabricantes basándose en sus ganancias individuales por "promedio de flotilla" eficiente para modelos vendidos cada año, comparado con una base anual de 1998. Estos incentivos ayudan a compensar el costo de las nuevas herramientas para el fabricante, estimado en cerca de US \$2 millones por fábrica; se planea dar un "jalón de mercado" adicional a través del programa de volumen de compra y un programa piloto que recupere y recicle CFCs retirando los refrigeradores viejos y menos eficientes.

Este proyecto ejemplifica un análisis de múltiples etapas hacia un proyecto de transformación de mercado extenso, incorporando una serie de "incremento de tecnología" e "incremento de demanda", ambos elementos de duración limitada. Si tiene éxito, abastecerá a China con un aumento substancial de eficiencia en refrigeración, ahorrará dinero al consumidor, desahogará las cargas de energía en un ya forzado suministro eléctrico y reducirá significativamente las emisiones de CFC's, CO₂ y otros contaminantes del aire.

información importante acerca de la motivación del consumidor. Actividades subsiguientes y las campañas educativas que apoyen el etiquetado del consumo de energía se dirigen no solamente al consumidor final, sino también a aquellos que tienen un contacto directo con el consumidor, incluyendo a la persona de ventas al menudeo, los contratistas de instalación y el personal de servicio y mantenimiento, todos los cuales deben entender los beneficios de los productos eficientes y puedan beneficiarse directamente de la promoción de estos productos al consumidor final.

9.4

Estrategias Completas para la Transformación del Mercado

Los gobiernos pueden invitar, coaccionar, exigir o directamente patrocinar, cualesquiera de las herramientas para los programas y normas que se describen en la Sección 9.3. Como se menciona anteriormente, en muchas partes del mundo el diseño de programas para el ahorro de energía está cambiando—mayormente en respuesta a la desregulación de la industria eléctrica de intermediación—para enfocarse más hacia una transformación de mercado duradera, sólo recientemente, los programas de ahorro de energía y sus políticas han sido dirigidos por agencias de gobierno, compañías intermediarias, consultores privados, y dueños de grandes edificios o por las mismas firmas industriales. Pero estos programas regularmente dirijan las mejoras de eficiencia a un lugar específico o para cierto tipo de equipo que utilizaba energía.

Las estrategias para la transformación del mercado se enfocan más ampliamente a cómo los productos se fabrican y fluyen a través del mercado hasta llegar al consumidor, con ello se intenta cambiar el comportamiento de varios mercados participantes para incrementar la adopción de tecnología y servicios eficientes en el ahorro de consumo de energía (Suozzo and Nadel, 1996). Estas estrategias combinan varias herramientas de programas y políticas para lograr cambios permanentes en el mercado. Los programas de normalización y etiquetado son una parte esencial de la mayoría de las estrategias de transformación y puede ser la única intervención en el mercado que necesita mantenerse a largo plazo.

Una estrategia coordinada para la transformación del mercado, debe enfocarse en una sola tecnología, uso final de energía o un segmento bien definido del mercado. Como cualquier programa bien diseñado, incluiría un análisis cuidadoso de las condiciones del mercado para así poder detectar los problemas para el desarrollo, introducción, compra y uso de la medida de ahorro de energía. La estrategia para la transformación del mercado usará esa información para preparar una propuesta de objetivos específicos para cada segmento del mercado y un plan práctico para la transición desde intervenciones intensivas hacia un proceso de mercado autosuficiente—ejemplo: “exit strategy”— El proyecto chino del refrigerador libre de CFC es un buen ejemplo. (ver el Cuadro “La Transformación del Mercado Mejora el Diseño del Producto:El Proyecto Chino del Refrigerador Eficiente Libre de CFC”).

La transformación del mercado regularmente incluye actividades diseñadas para:

- (1) estimular el desarrollo y la introducción al mercado de modelos ahorradores de energía nuevos,
- (2) aumentar la conciencia de consumo hacia estos productos nuevos,
- (3) cambiar las prácticas de compra del consumidor para aumentar la penetración de estos productos en el mercado para que lleguen a establecerse bien en el mismo, y
- (4) asegurarse de que las etiquetas están en el lugar adecuado, para proporcionar a los consumidores la información necesaria para hacer una buena elección.

La Transformación del Mercado Introduce una Nueva Tecnología: El Eje Horizontal en la Lavadora de Ropa

Las lavadoras de ropa son responsables de un consumo cuantioso de agua y energía en los hogares de los EU; la mayor parte de esta energía se usa para calentar el agua de la lavadora. Las lavadoras con eje horizontal, comunes en Europa pero sólo recientemente distribuidos en los EU, usan cerca de la mitad del agua y un tercio de la energía de los modelos americanos convencionales, a pesar de estos ahorros impresionantes de energía y agua, una serie de obstáculos ha limitado la venta y uso de lavadoras altamente eficientes a sólo cerca del 1% del mercado americano hasta 1997. Los obstáculos incluyen: la producción disponible, precios altos para los modelos en existencia y conocimiento limitado del consumidor y el comerciante. Sin embargo, en los inicios de 1990 una serie de programas de iniciativa ayudaron a motivar a los fabricantes a producir lavadoras más eficientes. Primero, DOE anunció su interés en la tecnología de eje horizontal como la base para posibles nuevas normas federales de eficiencia (DOE, 1991, DOE, 1994). Después, el Consorcio de Eficiencia de Energía patrocinados por los intermediarios desarrollaron una especificación común para programas de incentivos a intermediarios para promover las lavadoras eficientes y ahorradoras de agua. El programa DOE/EPA ENERGYSTAR® siguió de inmediato anunciando nuevas normas de etiquetado para lavadoras de ropa. Tercero, el Instituto de Investigación de la Energía Eléctrica se unió con el fabricante Americano (Maytag) en un proyecto R&D para desarrollar un mejor diseño de eje horizontal (EPRI, 1995) y finalmente, el proyecto de Mercado y Medición de Lavadoras Altamente Eficientes (THELMA) produjo una investigación de mercado, pruebas de desempeño y medidas en el ramo que arrojan cuantiosos ahorros de agua y energía, así como superioridad en la limpieza (POPE, 1995). En respuesta, un número de fabricantes domésticos y foráneos han introducido al mercado americano nuevos modelos de lavadoras de ropa con eje horizontal (y otros ahorradores de agua y energía).

Nuestros esfuerzos actuales se dirigen a construir una demanda para estos nuevos productos, intermediarios de gas, electricidad y agua en los EU están ofreciendo incentivos financieros, educación al consumidor y capacitación para el comerciante. Los resultados iniciales son alentadores: en marzo de 1999, 31 modelos de lavadoras altamente eficientes obtuvieron el certificado ENERGY STAR® (comparado con 1 solo modelo de línea que había calificado en 1991). Los comerciantes están más informados acerca de los modelos eficientes y les están dando un espacio en sus salas de exhibición.

Los consumidores están cada vez más conscientes de las lavadoras eficientes y están muy satisfechos con el producto. Un estudio de compra en el Noroeste de los EU donde los productos han sido muy promocionados, encontró que el 85% de una muestra de los compradores recientes estaban muy satisfechos con sus lavadoras eficientes. Las acciones del mercado en el Noroeste está aumentando también, promediando 13% en 1998, comparado con menos del 2% en mayo de 1997. Aún más importante, esta acción del mercado se está manteniendo constante en la ausencia de rebajas de intermediarios. Nacionalmente, la penetración del mercado es de cerca del 8% y los primeros precios altos de las lavadoras están empezando a bajar. Todos estos cambios de mercado hacen posible considerar unas normas mínimas de eficiencia basadas en el desempeño de la tecnología de eje horizontal (o equivalente) en algún punto en el futuro; esto podría representar una transformación permanente del mercado.

Referencia: Souzzo and Thorne, 1999, Gordon, et al., 1998)

Las herramientas apropiadas para la transformación del mercado dependen en parte de qué tan madura esté la tecnología (Hinnells and McMahon, 1997, Nadel and Suozzo, 1996). Por ejemplo, el esfuerzo de los proyectos de prueba y la adquisición de tecnología pueden emplearse en las primeras etapas para estimular la introducción de nuevas y más eficientes tecnologías, las rebajas/préstamos y volumen de compra por grandes consumidores, junto con la educación al consumidor y otras actividades tales como el etiquetado ENERGY STAR® y las campañas de mercadotecnia, pueden usarse para aumentar la penetración en el mercado. Donde sea posible, los códigos para los edificios y una mínima de desempeño se usan para completar el proceso de transformación a través de la remoción de prácticas y productos ineficientes del mercado. La transformación del mercado frecuentemente se beneficia de las normas de eficiencia energética implementadas y periódicamente incrementadas para asegurar el progreso continuo en el ahorro de energía (ver el Cuadro “La Transformación del Mercado Introduce una Nueva Tecnología: El Eje Horizontal en la Lavadora de Ropa”).

A pesar de su valor para completar la transformación del mercado, las normas de eficiencia energética para aparatos pueden no ser práctica en todos los casos. Para aquellos productos donde el ritmo de cambio de la tecnología es veloz, tales como equipo de oficina y electrónicos de consumo, las normas de eficiencia energética pueden volverse rápidamente obsoletas. En ese caso, los esfuerzos conjuntos por parte del gobierno y los fabricantes, han tenido bastante éxito usando la etiqueta ENERGY STAR® para reconocer esos productos con un consumo de energía bajo. Como estos productos tienden a venderse en un mercado global, el éxito en un país se extiende rápidamente. Otra situación en la cual las normas pueden no ser apropiadas es cuando una sola solución es o bien tecnológicamente imposible o no costeable para todas las aplicaciones. Por ejemplo, las lámparas fluorescentes compactas (LFC) son a menudo una excelente opción cuando el consumo de luz es alto (ejemplo: cuando una lámpara está encendida por más de un cierto número de horas al día) y también donde el costo de la energía eléctrica es alto pero puede ser no costeable.

Para los aparatos de poco uso o áreas con bajo precio de energía eléctrica, también es difícil utilizar normas para introducir nueva tecnología que está todavía relativamente no probada y costosa. Las primeras tentativas de normas de eficiencia en los EU para bombas de calor y agua, probaron ser tan políticamente difíciles que amenazaron con ponerle fin a todo el programa nacional de normalización de eficiencia energética. Finalmente, las normas obligatorias pueden no tener mucho sentido cuando el acceso a la tecnología eficiente se concentra en una o dos compañías líderes, pues las normas podrían restringir excesivamente la competitividad y la elección de compra. En todos los casos, una estrategia orientada hacia el mercado puede tener más sentido y puede también ayudar al avance de la tecnología, así como condicionar el mercado para que las normas de eficiencia energética puedan ser consideradas en un futuro próximo.

NORMAS Y ETIQUETAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA:

UNA GUÍA PARA ELECTRODOMÉSTICOS, EQUIPO, E ILUMINACIÓN

Autores Principales:

Stephen Wiel

y

James E. McMahon

Programa de Normalización y Etiquetado de Equipos
de Uso Final de Energía (CLASP)

Collaborative Labeling and Appliance Standards Program (CLASP)
Washington, D.C.
Estados Unidos

Febrero 2001

Septiembre 2003 — Edición Español

CLASP quisiera reconocer a la Agencia de Los Estados Unidos Para el Desarrollo Internacional (USAID), la Agencia para la Protección Ambiental de los EU (U.S. EPA) y a la Fundación de las Naciones Unidas (UNF) por apoyar el desarrollo, traducción, producción y distribución de este manual.

La Oficina de Energía, Ambiente y Tecnología de la USAID financió este trabajo a través del Departamento de Energía de los EU bajo el Contrato No. DE-AC03-76SF00098.

UNF apoyo financieramente este trabajo a través del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UN-DESA), quien implementa el Proyecto ESA/GLO/99/095—Programa de Normalización y Etiquetado—conjuntamente con CLASP.

La producción y distribución del manual de CLASP en español fue financiada por U.S. EPA, en particular por la Oficina Internacional de Capacitación, que forma parte de la Oficina de Programas Atmosféricas, a través de un mecanismo de contratación con el Departamento de Energía - No. DE-AC03-76SF00098.

AUTORES, AFILIACIÓN(ES) Y ÁREAS DE CONTRIBUCIÓN

AUTORES PRINCIPALES

Stephen Wiel, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

James McMahon, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

AUTORES DE COORDINACIÓN

Mirka F. della Cava, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

CAPÍTULO Y AUTORES CONTRIBUYENTES

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Stephen Wiel, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

CAPÍTULO 2: NORMALIZACIÓN Y ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: PANORAMA GENERAL

Stephen Wiel, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

CAPÍTULO 3: DECIDIR CÓMO Y CUÁNDO IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE ETIQUETADO Y NORMALIZACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Peter du Pont, International Institute for Energy Conservation, Tailandia

Paul Waide, PW Consulting, Reino Unido

AUTORES CONTRIBUYENTES:

Benoit Lebot, International Energy Agency, Francia

John Newman, Francia

CAPÍTULO 4: PRUEBAS DE CONSUMO DE ENERGÍA PARA APARATOS

Alan Meier, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

CAPÍTULO 5: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ETIQUETADO

Peter du Pont, International Institute for Energy Conservation, Tailandia

Lloyd Harrington, Energy Efficient Strategies, Australia

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS E IMPLANTACIÓN DE NORMAS

Isaac Turiel, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

James McMahon, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

CAPÍTULO 7: MANTENER Y EJECUTAR LAS NORMAS Y ETIQUETAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

B.J. Kumar, Energetics, Inc., Estados Unidos

AUTORES CONTRIBUYENTES:

Isaac Turiel, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

Lloyd Harrington, Energy Efficient Strategies, Australia
Shane Holt, Australian Greenhouse Office, Australia
Benoit Lebot, International Energy Agency, Francia

CAPÍTULO 8: VALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS NORMAS Y EL ETIQUETADO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE APARATOS ELÉCTRICOS

Ed Vine, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

AUTORES CONTRIBUYENTES:

Peter du Pont, International Institute for Energy Conservation, Tailandia
Paul Waide, PW Consulting, Reino Unido

CAPÍTULO 9: PROGRAMAS DE POLÍTICAS ENERGÉTICAS QUE COMPLEMENTAN EL ETIQUETADO Y LA NORMALIZACIÓN

Jeff Harris, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos

Margaret Suozzo, American Council for an Energy-Efficient Economy, Estados Unidos

AUTORES CONTRIBUYENTES:

David Fridley, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
Marc Ledbetter, Pacific Northwest National Laboratory, Estados Unidos
Jiang Lin, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
Steve Meyers, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
John Millhone, U.S. Department of Energy, Estados Unidos
Tracy Narel, U.S. Environmental Protection Agency, Estados Unidos

CONTRIBUYENTES

Li Aixian, China National Institute of Standardization, China
Pankaj Bhatia, Tata Energy and Resources Institute, Estados Unidos
Brenda Boardman, Environmental Change Institute, UK
Mirna Campananos, Department of Energy, Filipinas
Sachu Constantine, Alliance to Save Energy, Estados Unidos
Martin Dasek, SEVEN, The Energy Efficiency Center, República Checa
Linda Dethman, Dethman/Tangora LLC, Estados Unidos
Carl Duisberg, U.S. Agency for International Development, Estados Unidos
Peter du Pont, International Institute for Energy Conservation, Tailandia
David Fridley, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
Glenn Goetz, Amana Appliances, Estados Unidos
David Goldstein, Natural Resources Defense Council, Estados Unidos
Kelly Gordon, International Institute for Energy Conservation, Estados Unidos
Lloyd Harrington, Energy Efficient Strategies, Australia
Jeff Harris, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
M.S. Jayalath, Ceylon Electricity Board, Sri Lanka

Francis X. Johnson, Stockholm Environment Institute, Suecia
Roberto Lamberts, Federal University of Santa Catarina, Brasil
Michael Martin, California Energy Commission, Estados Unidos
Edward J. McInerney, General Electric Company, Estados Unidos
Alan Meier, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
Michael Messenger, California Energy Commission, Estados Unidos
Steve Meyers, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
Steve Nadel, American Council for an Energy-Efficient Economy, Estados Unidos
Sood NaPuhket, International Institute for Energy Conservation, Tailandia
Tracy Narel, U.S. Environmental Protection Agency, Estados Unidos
Mohan Peck, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Estados Unidos
Malgorzata Popiolek, National Energy Conservation Agency, Polonia
Bob Price, International Institute for Energy Conservation, Sudáfrica
Geeta Reddy, Institute for Energy Environmental Studies, India
Charles A. Samuels, Association of Home Appliance Manufacturers, Estados Unidos
Mike Thompson, Whirlpool Corporation, Estados Unidos
Isaac Turiel, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
Laura VanWie, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos
Jon Veigel, Estados Unidos
Paul Waide, PW Consulting, Reino Unido
Lawrence R. Wethje, Association of Home Appliance Manufacturers, Estados Unidos
George Wilkenfeld, George Wilkenfeld and Associates, Australia

PREFACIO

La normalización y el etiquetado de eficiencia energética de aparatos, equipos, y alumbrado proporcionan a cualquier país una cartera de políticas energéticas con una forma eficiente de limitar el crecimiento energético y al mismo tiempo estimula el crecimiento económico. Gobiernos tienen que desarrollar programas balanceados, tanto voluntario como obligatorio, que remuevan productos no rentables de bajo rendimiento del mercado y estimulen el desarrollo de tecnologías rentables de alta eficiencia energética. La normalización y el etiquetado deben ser considerados por los legisladores, como una de las principales herramientas de política energética. La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y la Fundación de las Naciones Unidas (UNF) reconocen la necesidad de apoyar a los legisladores y tomadores de decisiones en sus esfuerzos para implementar programas de normalización y etiquetado, y como consecuencia desarrollaron en colaboración con CLASP, un manual como material de referencia primordial.

Este manual fue preparado con contribuciones significativas de los autores y contribuyentes mencionados anteriormente. La participación diligente de estas personas ha hecho que el manual sea una herramienta internacional como se había considerado desde un principio. Los autores principales quisieran agradecer a los siguientes individuos por su apoyo en el desarrollo, producción, y distribución del manual en inglés: Marcy Beck, Elisa Derby, Diana Duhnke, Ted Gartner, Julie Osborn y Anthony Ma del Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL).

Para la edición en español, los autores principales quisieran agradecer a Stephanie Campbell Cabrera de la Alianza Para el Ahorro de Energía (ASE), a Mirka della Cava, Laura Van Wie McGroary, Ted Gartner, y Anthony Ma de LBNL. También quisieran reconocer el apoyo de La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) de México, quien contribuyó enormemente con la coordinación y revisión técnica de la traducción de este manual. En particular, CLASP quisiera reconocer el apoyo del Ing. Odón de Buen Rodríguez, Ing. Fernando Hernández Pensado, Ing. Ybo Pulido Saldaña y el Ing. José Pedro Guzmán Valenciano.

Esta guía está dirigida a los funcionarios de gobierno y otros actores alrededor del mundo responsables de desarrollar, implementar, hacer cumplir, monitorear, y mantener la implementación de programas de normalización y etiquetado. El manual detalla los pros y contras con respecto a la adopción de normas y etiquetas de eficiencia energética y hace referencia a datos, recursos humanos e instituciones disponibles para el desarrollo de estos programas. El manual muestra como diseñar, desarrollar, implementar, hacer cumplir, y evaluar estos programas e indica como diseñar las mismas etiquetas y normas. El documento también incluye recursos adicionales que pueden ser útiles en el manejo de estos programas y contiene un capítulo sobre políticas energéticas y programas que complementan las actividades de normalización y etiquetado.

Este documento trata de reflejar el marco de referencia básico para un programa de etiqueta y normalización. La intención de los autores y de los patrocinadores es distribuir copias de este libro alrededor del mundo sin costo alguno para el beneficio del público en general. El manual ya está disponible y puede ser descargado en versión completa o por capítulos desde www.CLASPOnline.org.

ÍNDICE

AUTORES, AFILIACIONES, Y ÁREAS DE CONTRIBUCIÓN	i
PREFACIO	v
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE TABLAS	xv
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Normas y Etiquetas	1
1.2 Propósito de Este Manual	2
1.3 Forma de Utilizar Este Manual	3
CAPÍTULO 2: NORMALIZACIÓN Y ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: PANORAMA GENERAL	5
2.1 Definición de las Normas y Etiquetas para la Eficiencia Energética	5
2.1.1 Etiquetas	5
2.1.2 Normas	6
2.1.3 La diferencia entre obligatorio y voluntario	7
2.1.4 La diferencia entre productos individuales y productos en conjunto	7
2.2 Razones para el Uso de Normas y Etiquetas de Eficiencia Energética	8
2.2.1 Las normas y etiquetas disminuyen la inversión de capital en la infraestructura del suministro de energía	9
2.2.2 Las normas y etiquetas incrementan la eficiencia económica nacional al disminuir los costos de energía	10
2.2.3 Las normas y etiquetas incrementan el bienestar del consumidor	10
2.2.4 Las normas y etiquetas fortalecen los mercados competitivos	10
2.2.5 Las normas y las etiquetas cumplen con las metas en los cambios climatológicos	11
2.2.6 Las normas y etiquetas previenen la contaminación urbana y regional	11
2.3 Historia y Propósito de los Programas de Normalización y Etiquetado en Eficiencia Energética	11
2.4 Recursos Necesarios para Desarrollar Programas de Normalización y Etiquetado de Eficiencia Energética	14
2.5 Eficacia de las Normas y Etiquetas de Eficiencia Energética	15
2.6 Pasos para Desarrollar los Programas de Normalización y Etiquetado de Eficiencia Energética	17
2.6.1 Primer Paso (D): Decidir sí se Implementa y cómo, el programa de normalización y etiquetado	18

2.6.2 Segundo Paso (P): Desarrollar una infraestructura para realizar las pruebas	19
2.6.3 Tercero (I) y Cuarto (E) Pasos: Analizar e implementar un programa de normalización y etiquetado	20
2.6.4 Quinto Paso (M): Mantener y supervisar la ejecución del programa	22
2.6.5 Sexto Paso (A): Evaluar el programa y la Aplicación de las normas	23
2.7 Relación con Otros Programs y Políticas Energéticas	24
2.8 Disponibilidad de Asistencia Técnica	24
CAPÍTULO 3 : DECIDIR CÓMO Y CUÁNDO IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE ETIQUETADO Y NORMALIZACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	27
3.1 Paso D-1: Analizar los Factores Políticos, Institucionales y Culturales	27
3.1.1 Valoración del marco existente de regulación energética	28
3.1.2 Valoración de la capacidad institucional existente	29
3.2 Paso D-2: Establecer la Legitimidad Política	31
3.2.1 Determinar los límites de la autoridad y la responsabilidad	32
3.2.2 Publicación de marcos legislativos o decretos	32
3.2.3 Mantener un apoyo político para el desarrollo y operación del programa	34
3.3 Paso D-3: Considerar una Armonización Regional	34
3.3.1 Razones fundamentales para una “armonización”	34
3.3.2 Armonizar los procedimientos de prueba	35
3.3.3 Armonizar los etiquetas	35
3.3.4 Armonizar las normas de eficiencia energética	36
3.3.5 El desempeño de los acuerdos de reconocimiento mutuo	37
3.4 Paso D-4: Investigar las Necesidades de Información	38
3.4.1 Valorar el tipo de datos necesarios para análisis	38
3.4.2 Especificar el proceso de recopilación de datos	41
3.4.3 Encontrar una oficina central para tener los datos	41
3.5 Paso D-5: Seleccionar Productos y Establecer Prioridades	42
3.5.1 Establecer criterios para la clasificación	42
3.5.2 Análisis de costos e impactos potenciales	46
3.5.3 Planeación de las etapas, evaluación y actualización	49
CAPÍTULO 4: PRUEBAS DE CONSUMO DE ENERGÍA PARA APARATOS	51
4.1 Infraestructura para las Pruebas de Consumo de Energía	51
4.1.1 Definición de un procedimiento de prueba de consumo de energía	52
4.1.2 Importancia de los procedimientos de prueba	52
4.1.3 Elementos de un buen procedimiento de prueba	52
4.2 Paso P-1: Establecer un Procedimiento de Prueba	53

4.2.1 Instituciones importantes responsables de la formulación de procedimientos de prueba	54
4.2.2 Procedimientos de prueba existentes	55
4.2.3 La dificultad para modificar procedimientos de pruebas existentes	55
4.2.4 La dificultad de trasladar resultados de una prueba a otra	58
4.2.5 Selección de un procedimiento de prueba	58
4.2.6 Anuncio del procedimiento de prueba	60
4.2.7 Normalización de valores de energía para volumen, capacidad y rendimiento	60
4.2.8 Conciliación de valores de prueba y consumo de energía declarado	60
4.2.9 Situaciones emergentes en pruebas de energía	61
4.3 Paso P-2: Crear Facilidades para las Pruebas y Comprobar la Conformidad	63
4.4 Paso P-3: Crear un Aparato Administrativo para su Aplicación	64
4.4.1 Establecer mecanismos administrativos para recolección de datos, certificación y apelación	64
4.4.2 Establecer procedimientos para certificar instalaciones de prueba independientes y de fabricantes	65
CAPÍTULO 5 : DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ETIQUETADO	67
5.1 Los Puntos Básicos para el Etiquetado en el Consumo de Energía	67
5.1.1 ¿Por qué el etiquetado de ahorro de energía?	68
5.1.2 Cómo afecta el uso de etiquetas de ahorro de energía a los consumidores y fabricantes	68
5.1.3 Los Elementos de un programa de etiquetado	69
5.2 Paso E-1: Seleccionar Productos y Decidir sí el Programa Debe ser Obligatorio	70
5.2.1 ¿Cuáles productos deben ser etiquetados?	70
5.2.2 ¿Obligatorio o voluntario?	75
5.3 Paso E-2: Adaptar un Programa de Pruebas para las Etiquetas	71
5.3.1 Elaboración del programa de prueba	71
5.3.2 Registro e informes de pruebas	72
5.3.3 Unificar las etiquetas entre países vecinos	73
5.4 Paso E-3: Realizar Encuesta a los Consumidores y Diseñar la Etiqueta	73
5.4.1 Decidir sobre el tipo de etiqueta	74
5.4.2 Realizar una encuesta a los consumidores para el diseño de la etiqueta	76
5.4.3 Decidir sobre el formato de la etiqueta	78
5.5 Paso E-4: Diseñar e Instrumentar del Programa	80
5.5.1 Participación de los sectores interesados	80
5.5.2 Programa de comercialización y promoción	83
5.5.3 Políticas y ejecución	83
5.5.4 Evaluación del programa	84

5.5.5 Actualización de los procedimientos de prueba	86
5.5.6 Actualización del diseño de la etiqueta	88
Etiquetas	89
CAPÍTULO 6 : ANÁLISIS E IMPLANTACIÓN DE NORMAS	93
6.1 Establecer una Base Técnica y Económica para las Normas	93
6.1.1 El Proceso de análisis y establecimiento de las normas	94
6.1.2 Tipos de normas de eficiencia energética	95
6.1.3 Tipos de análisis	97
6.1.4 Señalar las perspectivas de las partes interesadas	100
6.2 Paso I-1: Involucrar a las Partes Interesadas	102
6.2.1 Intercambio de información técnica	102
6.2.2 Definir una representación justa de los intereses	103
6.2.3 Establecer una programación para el desarrollo de las normas, cumplimiento y actualizaciones	103
6.3 Paso I-2: Recopilar Datos	104
6.3.1 El Efecto de la disponibilidad de datos en la selección de metodología analítica	104
6.3.2 Decidir cuáles datos se deben recopilar	105
6.3.3 Datos para calcular el ahorro nacional de energía	107
6.3.4 Datos para valorar los factores económicos	107
6.4 Paso I-3: Categorizar las Clases de Producto	107
6.5 Paso I-4: Usar Análisis con Enfoque Estadístico (Método 1)	108
6.6 Paso I-5: Usar Análisis con Enfoque Económico de Ingeniería (Método 2)	110
6.7 Paso I-6: Analizar los Efectos — Consumidor, Industria, Nación y Ambiente	112
6.7.1 Período de recuperación y costo del ciclo de vida para los consumidores	112
6.7.2 Los efectos al fabricante y a la industria	115
6.7.3 Los impactos nacionales de energía y económicos	116
6.7.4 Efectos en el suministro de energía	118
6.7.5 Efectos ambientales	119
6.7.6 Mejorar los métodos analíticos	119
6.8 Paso I-7: Documentar Datos, Métodos y Resultados	120
6.8.1 Documentación	120
6.9 Paso I-8: Implementar las Normas	122
CAPÍTULO 7: MANTENER Y EJECUTAR LAS NORMAS Y ETIQUETAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	127
7.1 ¿Qué es la Certificación y el Cumplimiento?	127

7.1.1 Las definiciones de la certificación y el cumplimiento	127
7.1.2 La importancia de la certificación y el cumplimiento	128
7.1.3 Autoridad para los programas de etiquetado y ejecución de normas	128
7.1.4 Los pasos para mantener y ejecutar los programas de etiquetado y normas	129
7.2 Paso M-1: Seleccionar un Enfoque para la Certificación y el Cumplimiento	130
7.2.1 Verificación del cumplimiento efectuado por el gobierno	130
7.2.2 Autocertificación de los fabricantes	131
7.3 Paso M-2: Establecer Normas para la Certificación y el Cumplimiento	132
7.3.1 Reglas de certificación	132
7.3.2 Requerimientos para la certificación	132
7.3.3 Exención de las normas y etiquetado de eficiencia energética	134
7.4 Paso M-3: Dar Seguimiento al Cumplimiento de la Prueba y Desempeño del Producto	135
7.4.1 Establecer una oficina de cumplimiento (acatamiento)	135
7.4.2 Herramientas para el cumplimiento	136
7.4.3 Sanciones	138
7.5 Paso M-4: Ejecutar el Cumplimiento	139
7.5.1 Revisión judicial de las reglas para las normas y etiquetas	139
7.5.2 Revisión judicial de una acción de cumplimiento	139
7.5.3 Reacción a la advertencia de aplicar una acción legal	140
7.6 Paso M-5: Enmendar y Adaptar los Procedimientos de Prueba, Etiquetas y Normas	141
7.6.1 La Importancia de la evolución	141
7.6.2 Enmienda o ampliación de los programas de normas	142
CAPÍTULO 8 : VALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS NORMAS Y EL ETIQUETADO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE APARATOS ELÉCTRICOS	145
8.1 Paso A-1: Planear la Evaluación y Fijar los Objetivos	149
8.1.1 Evaluar el etiquetado contra programas de normas de eficiencia energética	149
8.1.2 Los objetivos de la evaluación	149
8.2. Paso A-2: Identificar Recursos y Necesidades de Datos y Recopilarlos	151
8.2.1 Recursos necesarios para la evaluación	151
8.2.2 Información necesaria para la evaluación	151
8.2.3 Tipos de información	152
8.2.4 Métodos para la recopilación de información	153
8.3 Paso A-3: Analizar Datos	153
8.3.1 Punto de partida	153

8.3.2	Impacto en los consumidores	156
8.3.3	Impactos en los fabricantes y vendedores	157
8.3.4	Impactos desde el punto de vista del diseñador de la política	157
8.3.5	Ventas	157
8.3.6	Ahorros de energía y reducción de emisiones de gases efecto invernadero	158
8.3.7	Cumplimiento	160
8.4	Paso A-4: Aplicar los Resultados de la Evaluación	160
8.4.1	Perfeccionamiento de los programas de etiquetado y normas de eficiencia energética	160
8.4.2	Apoyo a otros programas y políticas energéticas	161
8.4.3	Prospectiva del uso de la energía y planeación estratégica	161
8.5	Consideración de Elementos Clave de Evaluación	161
8.5.1	<i>Free Riders</i>	162
8.5.2	Precisión e incertidumbre	162
8.5.3	Complejidad de las políticas y el mercado	162
CAPÍTULO 9: PROGRAMAS DE POLÍTICAS ENERGÉTICAS QUE COMPLEMENTAN EL ETIQUETADO Y LA NORMALIZACIÓN		165
9.1	Desarrollo de una Cartera de Programas: Programas con Base en el Mercado Además de Reglamentarios	165
9.2	Objetivos del Sistema	165
9.2.1	Estimulando nueva tecnología	167
9.2.2	Influenciando las compras a menudeo	167
9.2.3	Influenciando el desarrollo y manufactura del producto	167
9.2.4	Influenciando el suministro, distribución y venta al mayoreo	168
9.2.5	Influenciando el diseño del sistema, instalación, operación y mantenimiento	168
9.3	Programa y Herramientas Políticas	168
9.3.1	Costo y medición de energía	168
9.3.2	Financiamiento e incentivos	169
9.3.3	Programas reglamentarios	173
9.3.4	Programas voluntarios: marcas de calidad, metas y campañas promocionales	174
9.3.5	Las compras del gobierno	177
9.3.6	Programas de diagnósticos energéticos	178
9.3.7	La Educación de consumo y la información	179
9.4	Estrategias Completas para la Transformación del Mercado	181
ACRÓNIMOS		189
GLOSARIO		193
REFERENCIAS		197
ÍNDICE DE TÉRMINOS PRINCIPALES		205

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

- Figura 1-1 Longevidad del producto 2

CAPÍTULO 2: NORMALIZACIÓN Y ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: PANORAMA GENERAL

- Figura 2-1 El impacto de las normas y las etiquetas de eficiencia energética sobre la distribución de productos en el mercado: El concepto 8
- Figura 2-2 El efecto-gancho de las normas: Ejemplo de la norma de refrigeradores en Estados Unidos 14
- Figura 2-3 El impacto de las normas de eficiencia energética sobre la distribución de productos en el mercado: Lavadoras en los Estados Unidos. 16
- Figura 2-4 Principales pasos para desarrollar programas de normalización y etiquetado de eficiencia energética 17

CAPÍTULO 3: DECIDIR CÓMO Y CUÁNDO IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE ETIQUETADO Y NORMALIZACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- Figura 3-1 Principales pasos para decidir cómo implementar y preparar el entorno de trabajo para establecer un programa de normalización y etiquetado 28

CAPÍTULO 4: PRUEBAS DE CONSUMO DE ENERGÍA PARA APARATOS

- Figura 4-1 Pasos importantes en el desarrollo de capacidad de prueba para el establecimiento de un programa de normalización o etiquetado 51

CAPÍTULO 5: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ETIQUETADO

- Figura 5-1 Pasos principales para diseñar e implementar un programa de etiquetado 70

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS E IMPLANTACIÓN DE NORMAS

- Figura 6-1 Pasos principales para el análisis e implantación de las normas 95
- Figura 6-2 Esquema de decisiones para el método de análisis de las normas para aparatos 104
- Figura 6-3 Consumo final de la electricidad (1995) en viviendas en China (se excluyó el consumo de electricidad por alumbrado) 106
- Figura 6-4 Enfoque estadístico usado en la Unión Europea para los refrigeradores-congeladores 109
- Figura 6-5 Ejemplo de datos importantes para un análisis de ingeniería: un refrigerador-congelador con puerta superior y descongelación automática. 112
- Figura 6-6 La relación del análisis de ingeniería con otros análisis de impacto 113
- Figura 6-7 Los períodos de pago para refrigeradores-congeladores de deshielo automático de montaje superior 114

Figura 6-8	Costo del ciclo de vida (LCC) contra uso anual de energía (kWh/a)	115
Figura 6-9	Situaciones de reducción de emisiones: nueva norma en el 2005	117 118
Figura 6-10	Situaciones de reducción de emisiones: nueva norma en el 2005	119
CAPÍTULO 7: MANTENER Y EJECUTAR LAS NORMAS Y ETIQUETAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Figura 7-1	Pasos principales para mantener y hacer cumplir las normas y etiquetas	129
CAPÍTULO 8: VALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS NORMAS Y EL ETIQUETADO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE APARATOS ELÉCTRICOS		
Figura 8-1	Principales pasos para evaluar un programa de establecimiento de normas o etiquetas	148
Figura 8-2	El medio ambiente de compra de aparatos eléctricos	151
Figura 8-3	Un ejemplo del impacto de las etiquetas de eficiencia energética en las ventas: aparatos eléctricos “fríos” en Alemania	158

LISTA DE TABLAS

CAPÍTULO 2: NORMALIZACIÓN Y ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: PANORAMA GENERAL

Tabla 2-1	Estado Actual de Normas y Etiquetado de Eficiencia Energética	12
-----------	---	----

CAPÍTULO 3: DECIDIR CÓMO Y CUÁNDO IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE ETIQUETADO Y NORMALIZACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Tabla 3-1	Ventajas y Desventajas para “Armonizar” las Etiquetas de Eficiencia Energética	36
Tabla 3-2	Esta lista muestra los aparatos que estarían bajo niveles mínimos de normas eficiencia energética	45
Tabla 3-3	Costo Eficiencia de un Refrigerador en Tailandia	47
Tabla 3-4	Barreras para Comprar Productos Eficientes	49

CAPÍTULO 4: PRUEBAS DE CONSUMO DE ENERGÍA PARA APARATOS

Tabla 4-1	Instituciones Clave que Participan en la Creación de Procedimientos de Prueba de Energía para Aparatos Electrodomésticos	54
Tabla 4-2	Planteamiento General para Examinar el Rendimiento Energético en los Electrodomésticos Mayores	56
Tabla 4-3	Procedimientos de Pruebas de Consumo de Energía para Electrodomésticos Comunes	57
Tabla 4-4	Procedimientos de Prueba de Energía para Equipo Electrónico Doméstico	57
Tabla 4-5	Algunas Empresas que Pueden Llevar a Cabo las Pruebas de Energía Reconocidas Internacionalmente Junto con la Certificación de Resultados Adjuntos	62

CAPÍTULO 5: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ETIQUETADO

Tabla 5-1	Comparación de Etiquetas Seleccionadas en el Mundo	78
-----------	--	----

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS E IMPLANTACIÓN DE NORMAS

Tabla 6-1	Elementos Analíticos del Proceso de Implantación de Normas en los Estados Unidos	96
Tabla 6-2	Datos Necesarios en un Análisis Completo de las Normas para Aparatos	97
Tabla 6-3	Pasos para Análisis de Ingeniería	110
Tabla 6-4	Ahorros de energía y valor neto actual de las normas de Estados Unidos para balastros de lámparas fluorescentes, iniciando en 2005	117

CAPÍTULO 7: MANTENER Y EJECUTAR LAS NORMAS Y ETIQUETAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Tabla 7-1 Información Requerida para Aparatos Residenciales en los Estados Unidos	133
---	-----

CAPÍTULO 8: VALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS NORMAS Y EL ETIQUETADO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE APARATOS ELÉCTRICOS

Tabla 8-1 Tipos y Fuentes de Información para la Evaluación	152
---	-----

CHAPTER 9: PROGRAMAS DE POLÍTICAS ENERGÉTICAS QUE COMPLEMENTAN EL ETIQUETADO Y LA NORMALIZACIÓN

Tabla 9-1 Objetivos del sistema e instrumentos del programa y la política	166
---	-----

ACRÓNIMOS

AC	Aire Acondicionado	BRS	Building Research and Standards Office (DOE)
ACCC	Australian Competition and Consumer Comisión (Comisión Australiana para el Consumidor y la Competencia)	Btu	British thermal unit
ACEEE	American Council for an Energy-Efficient Economy (Consejo Americano para una Economía de Ahorro de Energía)	CECED	European Committee of Domestic Equipment Manufacturers (Comité Europeo de Fabricantes de Aparatos Domésticos)
ADB	Asian Development Bank	CECP	Center for the Certification of Energy Conservation Products (China)
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (Agencia Francesa del Manejo de Energía y Medio Ambiente)	CEE	Consortium for Energy Efficiency
AE	annual energy use	CEN	European Comité for Standardization (Comité Europeo para Normalización)
AGO	Australian Greenhouse Office (Oficina del Medio Ambiente de Australia)	CENELEC	European Comité for Electrotechnical Standardization (Comité Europeo para Normalización Electrotécnica)
AHAM	Association of Home Appliance Manufacturers (Asociación de Fabricantes de Aparatos Domésticos)	CFC	clorofluorocarburos
AMI	Agra-Monenco Internacional	CFI	Corporación Financiera Internacional (ver IFC)
ANSI	American National Standards Institute (Instituto Americano de Normas Nacionales)	CFL	compact fluorescent lamp (ver LFC)
ANOPR	advanced notice of proposed rule making	CLASP	Collaborative Labeling and Appliance Standards Program (Programa de Normalización y Etiquetado de Equipos de Uso Final de Energía)
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation (Foro para la Cooperación Económica para Asia y el Pacífico)	CMS	Compliance Monitoring System (Sistema de Control para el Cumplimiento)
ARI	Air-Conditioning and Refrigeration Institute (Instituto para Aires Acondicionados y Refrigeración)	CNIS	China National Institute of Standardization
ARM	acuerdo de reconocimiento mutuo (ver MRA)	CO ₂	emisiones de bióxido de carbono
ASE	Alliance to Save Energy	CONAE	Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (México)
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations (La Asociación de Naciones del Sur Este de Asia)	COP	coefficient of performance (coeficiente de desempeño)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Aires Acondicionados)	CSA	Canadian Standards Association (Asociación de Normas Canadienses)
AV	adjusted volume (volumen ajustado)	DEST	Danish Electricity Savings Trust
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	DG TREN	European Comisión Directorate General for Transport and Energy (Dirección General de la Comisión Europea para Transporte y Energía)
		DLA	Defense Logistic Agency (Agencia de Defensa Logística)
		DOE	Department of Energy (Departamento de Energía—EU)

DSM	demand-side management (programas de manejo de la energía por el lado de la demanda)	HCFC	hidroclorofluorocarburos
ECEEE	European Council for an Energy-Efficient Economy	HFC	hidrofluorocarburos
EDF	Electricité de France	HSPF	heating seasonal performance factor (factor de funcionamiento del calor por temporada)
EEA	European Economic Area (Área Económica Europea)	IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (Banco Mundial)
EER	energy-efficiency ratio (relación de eficiencia energética)	IDB	Interamerican Development Bank ver BID
EFTA	European Free Trade Association	IEA	International Energy Agency
EF	energy factor	IEC	Internacional Electrotechnical Comisión
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand (Autoridad para la generación de electricidad de Tailandia)	IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
EIA	Energy Information Administration (Administración de Información de Energía)	IFC	International Finance Corporation (Corporación Financiera Internacional)
EOTC	European Organization of Testing and Certification (Organización Europea de Pruebas y Certificación)	IIEC	International Institute for Energy Conservation
EPA	Environmental Protection Agency	ISO	International Standards Organization
EPACT	Acta de Política Energética (EU)	JIS	Japan Industrial Standards Committee (Comité de Normas Industriales de Japón)
EPCA	Acta de Conservación y Política Energética (EU)	kCal/Hr	kiloCalorias por hora
EPRI	Electric Power Research Institute	kWh	kilowatt hora
ESCO	energy service company (empresa de servicio de energía)	kWh/a	uso de energía anual
EU	Estados Unidos	LBC	lampe basse consommation (lámparas de bajo consumo)
FEHA	Asociación de Comercio Danés	LBNL	Lawrence Berkeley National Laboratory
FEMP	Federal Energy Management Program (Programa Federal para el Control de la Energía - EU)	LFC	lámpara fluorescente compacta
FTC	Federal Trade Comisión (Comisión Federal de Comercio de EU)	LCC	life-cycle cost (costos del ciclo de vida)
GAO	General Accounting Office (Oficina General de Contabilidad)	LCIE	Laboratoire Central des Industries Electriques
GEA	Group for Efficient Appliances (Grupo para Aparatos Eficientes)	LED	light-emitting diode
GEF	Global Environmental Facility (Fondo Ambiental Global)	LNE	Laboratoire National d'Essais
GRIM	Government Regulatory Impact Model (Modelo de Impacto Regulatorio del Gobierno)	MEES	minimum energy-efficiency standards (norma mínima de eficiencia energética)
GSA	Government Service Agency (Agencia de Servicio del Gobierno)	MEPS	minimum energy performance standards (normas de consumo mínimo de energía)
		MITI	Ministry of International Trade and Industry (Japón)

MRA	mutual recognition agreement (ver ARM)	TSD	technical support document (documento de apoyo técnico)
NAECA	National Appliance Energy Conservation Act	TTEM	Technology Transfer for Energy Management (Filipinas)
NEMA	National Electrical Manufacturers' Association (Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Eléctricos EU)	UE	Unión Europea
NEMS	National Energy Modeling System (Sistema Modelador Nacional de Energía)	UEC	unit energy consumption (consumo de energía por unidad)
NEPA	National Environmental Protection Agency (Agencia Nacional China de Protección Ambiental)	UN/DESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs
NGO	non-government organization (ver ONG)	UN/ECE	United Nations Economic Commission for Europe
NOPR	notice of proposed rule making	UN/ECLAC	United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe—CEPAL)
NPV	net present value	UN/ESCAP	United Nations and Social Commission for Asia and the Pacific
NUTEK	Swedish National Board for Industrial and Technical Development	UNDP	United Nations Development Program
O&M	operations and maintenance	UNEP	United Nations Environmental Program
OEA	Office of Energy Affairs (Filipinas)	UNF	United Nations Foundation (Fundación de las Naciones Unidas)
OMC	Organización Mundial de Comercio (ver WTO)	URL	universal resource locator
ONG	organización no gubernamental	USAID	United States Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)
PELP	Poland Efficient Lighting Project	VCR	videocassette recorder
R&D	research and development (investigación y desarrollo)	VICP	Voluntary Independent Certification Program
SBQTS	State Bureau of Quality and Technical Supervision (China)	WSSN	World Standards Services Network (Red de Servicios de Normas Mundiales)
SEER	seasonal energy-efficiency ratio (proporción de ahorro de energía por temporada)	WTO	World Trade Organization (ver OMC)
SEPA	State Environmental Protection Administration (China)		
SERP	Super-Efficient Refrigerator Program (Programa del Refrigerador Súper Eficiente)		
SETC	State Economic and Trade Commission (China)		
SFOE	Swiss Federal Office of Energy		
STEM	Swedish National Energy Administration (ver NUTEK)		
THELMA	The High-Efficiency Laundry Metering and Marketing Analysis Project (Programa de Mercado y Medición de Lavadoras Altamente Eficientes)		

GLOSARIO

Acreditación: proceso de certificación de conformidad por el cual el gobierno se asegura de que las instalaciones de prueba realizan correctamente las mismas con el equipo adecuadamente calibrado.

Acuerdos de Reconocimiento Mutuo o ARM (MRA, por sus siglas en inglés): arreglos multilaterales entre dos o más economías para reconocer o para aceptar mutuamente algunos o todos los aspectos de los métodos de prueba de otras conformidades (p.e. resultados y la certificación de la prueba).

Administración de la demanda (DSM, por sus siglas en inglés): planeación, puesta en práctica, y supervisión del consumo de energía, generalmente diseñado para motivar a los consumidores a modificar su patrón de uso de electricidad con el afán de optimizar los recursos disponibles y proyectados de generación.

Análisis de consumidor: análisis que establece los impactos económicos sobre los consumidores individuales de cualquier estándar que esté siendo considerado.

Análisis de ingeniería: análisis que determina el desempeño energético de los productos que se compran actualmente en el país; establece la viabilidad técnica y el costo de cada opción de tecnología que podría mejorar el rendimiento energético de los productos y su impacto en el funcionamiento global del producto.

Análisis de la fabricación: análisis que predice el impacto de cualquier estándar considerado en fabricantes internacionales y domésticos, sus proveedores y sus importadores. Determina los beneficios, el crecimiento, y la competitividad deducidos de la industria y predice cambios a nivel empleo. Dependiendo de la situación local, este análisis se puede ampliar para incluir a distribuidores y a minoristas.

Análisis del impacto nacional: análisis que determina los costos sociales y los beneficios de cualquier estándar propuesto; los impactos en las ganancias y precios futuros de gas y de electricidad que resultarían de la reducción en el consumo de energía; los efectos ambientales en términos de cambios en las emisiones de agentes contaminadores tales como bióxido de carbono, óxidos de sulfuro y óxidos de nitrógeno que ocurrirían tanto en hogares como en centrales eléctricas.

Armonización: proceso por el cual los creadores de políticas aceptan las instalaciones y métodos de prueba, el diseño de etiquetas y los estándares establecidos por organizaciones internacionales o países vecinos; o en el que los países decretan conjuntamente métodos de prueba, diseño de etiquetas, y estándares comunes para reducir barreras comerciales no arancelarias. También se le llama “alineamiento”.

ARM Intergubernamentales: acuerdos establecidos entre los gobiernos. Normalmente cubren los productos que son regulados por el sector gubernamental, como productos eléctricos, de telecomunicaciones, y alimenticios. Pueden ser bilaterales o multilaterales.

ARM Técnicos: establecen equivalencia técnica entre organismos en diversos países. Pueden incluir a las agencias de acreditación de laboratorio, la acreditación de inspecciones, y los organismos de certificación de prueba. Facilitan al fabricante hacer pruebas, puesto que pueden eliminar la necesidad de reexaminar un producto en un país extranjero.

Auto certificación: certificación en la que los fabricantes prueban formalmente sus propios productos y, en la práctica, prueban mutuamente sus productos para establecer una conformidad. Se practica actualmente en los Estados Unidos, Japón, y la mayoría de los países europeos.

Bióxido de carbono (CO₂): gas incombustible incoloro e inodoro, con fórmula CO₂ que está presente en la atmósfera. Se forma por la combustión del carbón y los compuestos del mismo (como combustibles fósiles y biomasa); por la respiración, que es una combustión lenta en animales y plantas;

y por la oxidación gradual de la materia orgánica en el suelo.

Calentador de agua tipo bomba de calor (HPWH, por sus siglas en inglés): calentador de agua que utiliza electricidad para mover calor de un lugar a otro en vez de generar calor directamente.

CCV mínimo: nivel en el cual el consumidor recibe la mayoría de los beneficios.

Certificación: proceso cuyo fin es el de proporcionar orientación clara a los participantes acerca de cómo reunir los requisitos de etiquetado o de estándares, esto para asegurar consistencia y para dar credibilidad a los requerimientos del gobierno y del fabricante sobre eficiencia energética. Protege a los fabricantes al hacer inaceptables e improcedentes quejas dolosas de incumplimiento por parte de timadores.

Clorofluorocarbonos (CFC): familia de productos químicos integrados sobre todo por el carbón, el hidrógeno, el cloro, y el flúor, cuyas funciones principales son las de refrigeración y limpieza industrial y cuya desventaja principal es la tendencia a destruir la capa de ozono. Entre ellos se incluyen Cfc-11, Cfc-12, y Cfc-113.:

Cociente Estacional de la Eficiencia Energética (por sus siglas en inglés, SEER): medida de eficiencia estacional o anual de un acondicionador central de aire o de una bomba de calor de aire acondicionado. Considera las variaciones que pueden ocurrir en la temperatura en una estación y es el promedio de UTBs de enfriamiento para cada vatio-hora de electricidad usados por la bomba de calentamiento en una estación fresca.

Conformidad: método utilizado para asegurarse de encontrar y corregir errores; a aquellos que violan los requisitos se les hace, por lo menos, regresar al rango permitido, o en caso necesario, se les castiga por sus transgresiones. Protege a los fabricantes al hacer inaceptables e improcedentes quejas dolosas de incumplimiento por parte de timadores.

Costo del ciclo de vida (CCV): la suma del costo de la compra y de los gastos de operación anuales descontados de la vida del aparato. Incluye la duración del aparato y el tipo de descuento al consumidor.

Consumo de energía “declarado”: valores de rendimiento energético para un lote completo de producción de un aparato dado.

Datos de ingeniería: datos sobre las características técnicas y energéticas de los modelos individuales del producto disponibles en el mercado.

Decreto de política energética de 1992 (DEPE): amplio paquete legislativo de Estados Unidos que asigna y promueve estándares de eficiencia energética, uso alternativo del combustible, y el desarrollo de tecnologías de energía renovable.

Empresa de servicios de energía (por sus siglas en inglés, ESCO): empresa que se especializa en realizar proyectos de eficiencia energética bajo arreglo contractual en que la ESCO comparte el valor de los ahorros de la energía con su cliente.

Etiquetas comparativas: etiquetas que ofrecen a consumidores la información que les permite comparar el funcionamiento entre productos similares, usando ya sea distintas categorías de desempeño o una escala continua.

Etiquetas de aprobación: “sellos de aprobación” concordantes con un sistema especificado de criterios.

Etiquetas de eficiencia energética: Etiquetas informativas puestas a los productos manufacturados que indican el desempeño energético de los productos (generalmente en la forma de uso de la energía, de eficiencia, y/o de costos de energía) para proveer a los consumidores de datos necesarios para hacer compras efectivas.

- Etiquetas de sólo información:** etiquetas que sólo proporcionan datos del funcionamiento de los productos.
- Estándar regulador/Norma reguladora:** establece un nivel del rendimiento energético mínimo. Se refiere típicamente a los métodos de prueba apropiados.
- Evaluación del impacto:** se usa para determinar los impactos energéticos y ambientales de un programa de etiquetado. Se puede usar para determinar la rentabilidad y puede también ayudar a modelar y pronosticar las orientaciones futuras de uso final. Los elementos de impacto incluyen la influencia de la etiqueta en decisiones de compra, la dirección de las tendencias de eficiencia con mayores ventas así como ahorros en la energía y la demanda.
- Evaluación del proceso:** evaluación que determina qué tan bien está funcionando el programa. Los elementos del proceso incluyen la valoración de prioridades del consumidor al comprar un aparato, captación de los niveles del conocimiento del consumidor, la supervisión de la exhibición correcta de etiquetas en minoristas, medición de la eficiencia administrativa y constancia en la credibilidad del programa.
- Evaluación de la teoría:** enfoque que examina muchas hipótesis, tales como “la mayoría/algunos/todos los consumidores usarán las etiquetas como parte de sus decisiones de compra”, o “las etiquetas alentarán a los fabricantes a mejorar el rendimiento energético en sus productos”
- Factor de energía (por sus siglas en inglés, EF):** una medida de eficiencia. Para las lavadoras de ropa de Estados Unidos, un EF es la capacidad del recipiente (pies cúbicos) por kilovatio-hora por ciclo. Para los calentadores de agua de Estados Unidos, un EF es la salida de energía útil dividida entre el consumo de energía térmica del agua calentada.
- Factor de funcionamiento de la calefacción estacional (FFCE):** medida de la eficacia estacional o anual de una bomba de calor que funciona en el modo de calefacción. Considera las variaciones en temperatura que pueden ocurrir en cada estación y es el promedio de BTU de calor por cada vatio hora de electricidad utilizado por la bomba de calor en una estación calurosa.
- Gas invernadero (GHG):** gases—como el vapor de agua, el bióxido de carbono, el ozono troposférico, el metano, y ozono de bajo nivel—que son transparentes a la radiación solar pero opacos a la radiación de alta longitud de onda, y que contribuyen al efecto invernadero absorbiendo la radiación infrarroja en la atmósfera.
- Hora kilovatio (HKV):** unidad o medida del suministro o consumo de electricidad; igual a 1000 vatios por hora; equivalente a 3.412 UTBs.
- Índice de Eficiencia Energética (por sus siglas en inglés, EER):** medición del rendimiento energético instantáneo de los acondicionadores de aire tipo cuarto; la capacidad de enfriamiento en BTU/hr se divide entre los vatios de energía consumidos a una temperatura específica al aire libre (generalmente 95 grados de Fahrenheit).
- Interesado/Actor Principal:** cualquiera que pueda tener un interés en los requisitos. Esto incluye normalmente a fabricantes, consumidores, utilidades, gobiernos locales y los representantes de grupos ambientales o interesados en la eficiencia energética; puede también incluir a los representantes de importadores y de las organizaciones internacionales donde proceda.
- Investigación cualitativa primaria:** incluye la técnica del grupo principal, donde un número pequeño de personas con ciertas características (p.e., compradores recientes de refrigeradores) se recluta y participa en una discusión sobre un asunto particular para obtener así las opiniones profundizadas y subjetivas de las audiencias dominantes. Los resultados no se pueden generalizar estadísticamente a la población mayor.
- Investigación cuantitativa primaria:** utiliza enfoques de encuesta en muestras aleatoriamente selec-

cionadas de una población particular. Los resultados entonces se proyectan a la población entera de quien se dibuja la muestra.

Investigación secundaria: analiza y aplica los resultados del último estudio de mercados a la situación actual.

Lámparas fluorescentes compactas (LFC): una versión más pequeña de las lámparas fluorescentes estándares, que pueden sustituir directamente luces incandescentes estándares. Estas luces constan de un tubo de gas y una balastra magnética o electrónica.

Línea base: representa el rendimiento energético en un modelo típico para un producto dado; una descripción de qué habría sucedido con el uso de la energía de un producto si las etiquetas y/o los estándares no hubieran sido puestos en ejecución.

Método de prueba de la energía: método acordado para medir el desempeño de la energía de un aparato. Se puede expresar como eficiencia, eficacia (para productos de iluminación), uso anual de energía, o consumo de energía para un ciclo específico, dependiendo del aparato que se esté evaluando. Se usa para clasificar productos similares por su funcionamiento energético, para evaluar nuevas tecnologías, para pronosticar su desempeño energético. También se conoce como estándar de prueba.

Monitoreo de la Conformidad: todas las actividades que aseguran que los productos de los fabricantes permanezcan en conformidad con un estándar después de que éste se haya certificado.

Normas de eficiencia energética: sistema de procedimientos y regulaciones que prescriben el rendimiento energético en productos manufacturados, prohibiendo a veces la venta de los productos menos eficaces energéticamente que el estándar mínimo.

Normas de rendimiento: los estándares que prescriben la eficiencia mínima (o consumo de energía máximo) que los fabricantes deben alcanzar en cada producto, especificando el rendimiento de la energía, pero no las especificaciones de tecnología o de diseño de tal producto.

Normas de tipo promedio: estándares que especifican la eficiencia media de un producto manufacturado en un período de tiempo específico, permitiendo a cada fabricante seleccionar el nivel de eficiencia a diseñarse en cada modelo para alcanzar el promedio global.

Normas preceptivos: estándares que requisitan una característica particular o dispositivo, el cual deberá instalarse en todos los productos nuevos.

Obligatoriedad: todas las actividades usadas para tratar con los fabricantes, distribuidores y minoristas que no están en conformidad con las regulaciones.

Período de reembolso: mide el tiempo que se necesita para recuperar la inversión adicional del consumidor mediante gastos de operación más bajos; la diferencia entre el aumento en el precio de compra así como el costo de instalación y la disminución de gastos anuales de operación.

Penetración de mercado: nivel de propiedad: el porcentaje de casas que poseen y utilizan el equipo en cuestión.

Perspectiva de la adquisición de recursos: la evaluación se centra en el cálculo de los ahorros de la energía y demanda así como en las reducciones de emisiones de gas invernadero de los programas de etiquetado y estándares.

Perspectiva de la transformación de mercado: la evaluación se centra en saber si han ocurrido cambios sostenibles en el mercado como resultado de los programas de etiquetado y de estándares.

Potencial alcanzable: ahorros de energía alcanzables en la práctica, dadas las barreras de mercado y políticas en competencia.

Potencial económico: ahorro de energía económicamente óptimo desde la perspectiva del usuario.

Potencial técnico: los ahorros de energía máximos técnicamente alcanzables.

Prescripciones: la mayoría de los rasgos esenciales de un programa exitoso de etiquetado en la eficiencia energética y de establecimiento de estándares.

Protocolo de prueba: especificaciones en la prueba.

Transformación de mercado: intervenciones específicas por un período limitado que conducen a un cambio permanente en el mercado hacia un mayor rendimiento energético.

Unidad Térmica Británica (Btu): medida estándar de energía térmica. Se necesita un BTU para elevar un grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua a nivel del mar.

Volumen ajustado: determina las diversas temperaturas en los compartimentos de comida fresca y refrigerada en refrigeradores, refrigeradores-congeladores y congeladores.

Valor Actual Neto: el valor de una cartera personal, de un producto, o de una inversión después de que se substraen la depreciación e interés en la deuda del capital de ingreso operante. También se le puede considerar como el valor equivalente de todos los flujos de liquidez concerniente a un punto base, llamado el presente.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 1

- Price, L., L. Michaelis, E. Worrell, and M. Khrushch. 1998. "Sectoral Trends and Driving Forces of Global Energy Use and Greenhouse Gas Emissions." *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 3(3).
- Wiel, S., N. Martin, M. Levine, L. Price, and J. Sathaye. 1998. "The Role of Building Energy Efficiency in Managing Atmospheric Carbon Dioxide." *Environmental Science & Policy* 1:28-29.

CAPÍTULO 2

- Adnot, J., and M. Orphelin. 1999. "Hungry Cooling: Room Air-Conditioners." *Appliance Efficiency* 3(3).
- Bertoldi, P. 2000. "European Union Efforts to Promote More Efficient Equipment." European Commission, Directorate General for Energy.
- Duffy, J. 1996. *Energy Labeling, Standards and Building Codes: A Global Survey and Assessment for Developing Countries*. International Institute for Energy Conservation, Washington, D.C.
- Ginthum, M. 1995. *Appliance*. September.
- Greening, L., A. Sanstad, J. McMahon, T. Wenzel, and S. Pickle. 1996. *Retrospective Analysis of National Energy-Efficiency Standards for Refrigerators*. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, Report LBNL-39700.
- International Energy Agency (IEA). 1999. *Energy Statistics & Balances: 1999 Edition*. IEA/OECD, Paris, France.
- International Energy Agency (IEA). 2000. *Energy Labels and Standards*, IEA/OECD, Paris, France.
- Koomey, J., S. Mahler, C. Webber, and J. McMahon. 1998. *Projected Regional Impacts of Appliance Efficiency Standards for the U.S. Residential Sector*. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, Report LBNL-39511. February.
- McMahon, J., and I. Turiel. 1997. "Introduction to Special Issue Devoted to Appliance and Lighting Standards." *Energy and Buildings* 26(1).
- Murakoshi, C. 1999. "Japanese Appliances on the Fast Track." *Appliance Efficiency*. 3(3).
- Nakagami, H., and B. Litt. 1997. "Appliance Energy Standards in Europe." *Energy and Buildings* 26(1):72.
- Waide, P., B. Lebot, and M. Hinnells. 1997. "Appliance Energy Standards in Europe." *Energy and Buildings* 26(1):45.

CAPÍTULO 3

- Agra-Monenco International. 1999. *DSM Program Evaluation—Conservation Program. Draft Final Report—Process and Market Evaluation*. Volume 1: Main Report. August.
- ERM-Siam. 1999. "Energy Efficiency Standards Regime Study: Steering Committee and Products Subcommittee Progress Meeting No. 3." Bangkok, Thailand. March.
- European Community. 1992. Council Directive 92/75/EC of 22 September 1992, on the indication by labeling and standard product information of the consumption of energy and other resources by household appliances. *Official Journal of the European Communities* No. L 297/16, 13th October.

- International Institute for Energy Conservation. 1999. *Proceedings of the APEC Colloquium on Technical Issues of Minimum Energy Performance Standards*. Published for APEC by IIEC-Asia, Bangkok, Thailand. December.
- Harrington, Lloyd. 1997. “Appliance Labels from Around the World.” Presented at the First International Conference on Energy Efficiency in Household Appliances, Florence, Italy. 10-12 November.
- Motoomull, Jesus. 1999. “Mutual Recognition Arrangements and Harmonization of Standards.” *Proceedings of the APEC Colloquium on Technical Issues of Minimum Energy Performance Standards*. Published for APEC by IIEC-Asia, Bangkok, Thailand. December.
- NAECA. 1987. *National Appliance Energy Conservation Act of 1987*, U.S. Congress Public Law 100-12. March 17.
- NAECA. 1988. *National Appliance Energy Conservation Amendments of 1988*. U.S. Congress Public Law 100-357. June 28.
- Rath, Kerri. 1999. “Mutual Recognitions and What They Mean in Practice.” *Proceedings of the APEC Colloquium on Technical Issues of Minimum Energy Performance Standards*. Published for APEC by IIEC-Asia, Bangkok, Thailand. December.
- Sidler, Olivier. 1997. *An Electrical End-Use Measurement Campaign in the French Domestic Sector*, translation into English from the original French of the report by Cabinet Conseil SIDLER for the SAVE programme of DG-XVII of the European Commission, Contract No. 4.1031/93.58, Brussels, Belgium. June 1999.
- Turiel, I., and S. Hakim. 1996. “Consensus Efficiency Standards for Refrigerators and Freezers—Providing Engineering/Economic Analyses to Aid the Process.” *Proceedings of the ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. Asilomar, CA: American Council for an Energy-Efficient Economy. 9(9):207-9,215.
- Waide, Paul. 1998. “Examples of Framework Legislation.” Presented at the workshop on Product Efficiency Standards and Labeling Policy organized by the State Economic Trade Commission of the People’s Republic of China, Beijing, China. November.

CAPÍTULO 4

- Bansal, P. K., and R. Krüger. 1995. “Test Standards for Household Refrigerators and Freezers I: Preliminary Comparisons.” *International Journal of Refrigeration* 18(1): 4-17.
- Breitenberg, M. A. 1997. *The ABC’s of the U.S. Conformity Assessment System*. Gaithersburg, MD, National Institute of Standards and Technology.
- de Almeida, A., and J. Busch. 2000. *Development of an Algorithm to Compare Motor Efficiency Testing Procedures*. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, Report LBNL-47058. October.
- Egan, K., P. du Pont, et al. 1997. *Accessing Overseas Markets: Energy Efficiency Standards and Appliances*. Washington, D.C.: International Institute for Energy Conservation.
- Energy Efficient Strategies. 1999. *Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Member Economies*. Singapore, APEC Secretariat.
- International Institute for Energy Conservation. 1998. *Labeling in Asia and Latin America*. Washington, D.C.: Conservation.
- International Standards Organization. 1999. *Household Refrigerating Appliances—Characteristics and Testing Methods*. Geneva, Switzerland.

- Meier, A. 1995. "Refrigerator Energy Use in the Laboratory and the Field." *Energy and Buildings* 22(3): 233-243.
- Meier, A. 1998. "Energy Test Procedures for the Twenty-First Century." 1998 Appliance Manufacturer Conference and Expo, Nashville, TN. *Appliance Manufacturer Magazine* Oct. 12-14.
- Meier, A. K. 1987. "Energy Use Test Procedures for Appliances: A Case Study of Japanese Refrigerators." *ASHRAE Transactions* 93(2): 1570-77.
- Meier, A. K., and J. E. Hill. 1997. "Energy Test Procedures for Appliances." *Energy and Buildings* 26(1): 22-33.
- Sommer, U. 1996. "Energie-Label für Waschmaschinen Kriterien—Prüfmethode—Toleranzen." 37th International Detergency Conference, Krefeld, Germany, Forschungsinstitut für Reinigungstechnologie e.V.

CAPÍTULO 5

- "Australia Standards Lead to Label Revision." 1999. *Appliance Efficiency*, 1(3) 1388-3844.
- Artcraft Research. 1998. "Final Report on a Qualitative Market Research Study Regarding Appliance Energy Rating Labels." For the National Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee. Chatswood, Australia. April.
- Bertoldi, P. 2000. "European Union Efforts to Promote More Efficient Equipment." European Commission, Directorate General for Energy.
- Blumstein, C., L. Lutzenheizer, and S. Goldstone. 2000. "Theory Based Evaluation for Energy Efficiency Programs." *Energy Policy* 28:137-144.
- Bonneville Power Administration (BPA). 1987. *The Evaluation of Phase 2 of the BPA Appliance Energy Efficiency Promotion Campaign: Promotion of Energy-Efficient Refrigerator-Freezers*. Prepared by Columbia Information Systems for the Bonneville Power Administration, Portland, OR.
- Brown and Whiting. 1996. *Consumer Attitudes Toward Energy-Efficient Appliances: A Look at the Impact of the Energy Star Retailer Program*. Washington, D.C.: Prepared for D&R International.
- Carswell, L. K., J. J. Langel, and A.B. Borison. 1989. *Environmental Labeling in the United States: Background Research, Issues, and Recommendations*. Menlo Park, CA: Applied Decision Analysis. Prepared for U.S. Environmental Protection Agency.
- du Pont, Peter. 1998. *Energy Policy and Consumer Reality: The Role of Energy in the Purchase of Household Appliances in the U.S. and Thailand*. Dissertation, University of Delaware. April.
- Egan, C. 1999. *Comparative Energy and Its Potential in Promoting Residential Energy Efficiency*. Washington, D.C.: American Council for an Energy-Efficient Economy.
- Egan, C. 2000a. *An Evaluation of the Federal Trade Commission's Energy Guide Appliance Label: An Interim Summary of Findings*. Washington, D.C.: American Council for an Energy-Efficient Economy.
- Egan, C. 2000b. Personal communication regarding study to assess alternatives to the U.S. EnergyGuide appliance label.
- Energy Efficient Strategies. 1999. *Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Member Economies*, project EWG03/98T, prepared by Energy Efficient Strategies (Australia) et al. for APEC Secretariat, Singapore, 27 November.

- Harris, J. P. and N. C. McCabe. 1996. "Energy-Efficient Product Labeling." *Proceedings of the ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. Asilomar, CA: American Council for an Energy Efficient Economy.
- International Resources Group. 1999. "Appliance Efficiency Market Research and Label Development in India. Part III: Final Label Preference Research." Conducted by the U.S. Agency for International Development by the International Resources Group and Taylor Nelson Sofres Mode. Delhi, India. September.
- Meier, A. 1997. "Energy Test Procedures for Appliances." *Energy & Buildings—Special Issue Devoted to Energy-Efficiency Standards for Appliances*, 26(1).
- Meier, A. 1998. "Energy Test Procedures for the Twenty-First Century." *Proceedings of 1998 Appliance Manufacturer Conference & Expo*, Nashville, TN. October 12-16. Also available as Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, Report LBNL-41732. May.
- SEC Victoria 1991. *An Evaluation of the Electricity Energy Labeling Scheme*. Box Hill, Australia. Demand Management Unit of the State Electricity Commission of Victoria.
- United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. 1999. "Conclusions and Recommendations for Future Action by Consumer Organizations to Promote Sustainable Development and Sustainable Energy Use." Asia-Pacific NGO Forum on Effective Consumer Information for Sustainable Energy Use. Seoul, Republic of Korea. May.

CAPÍTULO 6

- Commission of the European Communities. 1999. *Proposal for a European Parliament and Council Directive on Energy-Efficiency Requirements for Ballasts for Fluorescent Lighting*. Brussels, Belgium.
- Constantine, S., A. Denver, S. Hakim, J. McMahon, and G. Rosenquist. 1999. *Ghana Residential Energy Use and Appliance Ownership Survey: Final Report on the Potential Impact of Appliance Performance Standards in Ghana*. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, Report LBNL-43069. March.
- Energy Information Administration. 1998. *National Energy Model System: An Overview 1998*. DOE/EIA-0581 (98). February.
- Group for Efficient Appliances. 1993. *Study on Energy Efficiency Standards for Domestic Refrigeration Appliances*. Prepared for the Commission of the European Communities on Energy Efficiency Standards for Domestic Refrigeration Appliances. March.
- Hakim S., and I. Turiel. 1996. "Cost-Efficiency Analysis in Support of the Energy Conservation Standards for Refrigerator/Freezers." *ASHRAE Transactions* Vol. 102, Pt. 2.
- Lawrence Berkeley National Laboratory. 1999. *Technical Support Document: Energy Efficiency Standards for Consumer Products: Fluorescent Lamp Ballasts*. November.
- Murakoshi, C., and H. Nakagami. 1999. "Japanese Appliances on the Fast Track." *Appliance Efficiency* 3(3).
- Turiel, I., J. McMahon, and B. Lebot. 1993. "Global Residential Appliance Standards." *Proceedings of the European Council for an Energy-Efficient Economy Summer Study*, Rungstedgaard, Denmark, June 1-5.
- U.S. Department of Energy. 1994. "Notice of Proposed Rulemaking." *Federal Register* 59 (43):10486. March.

- U.S. Department of Energy 1995. "Proposed Rulemaking Regarding Energy Conservation Standards for Refrigerators, Refrigerator-Freezers, and Freezers." *Federal Register* 37388-37416. July 20.
- Wilkenfeld, G. 1993. *Benefits and Costs of Implementing Minimum Energy Performance Standards for Household Electrical Appliances in Australia, Final Report*. April.

CAPÍTULO 7

- Title 42. United States Code. Section 6295 (o) and (p).
- Title 42. United States Code. Section 6307.
- Title 42. United States Code. Sections 6311-6316.
- Title 42. United States Code. Section 6316a.
- Harrington, L. 1999. "Australian Standards Lead to Label Revision." *Appliance Efficiency*. NOVEM, Netherlands. 3(1).
- National Archives and Records Administration (U.S.). 1998. 16 Code of Federal Regulations §305. Office of the Federal Register. January.
- National Archives and Records Administration. 1998. 10 Code of Federal Regulations §430. Office of the Federal Register. January: 92-284.
- National Energy Conservation Policy Act of 1978 (Public Law 95-619), Part 3 of Title IV.
- U.S. General Accounting Office. 1993. *Report to the Chairman, Environment, Energy, and Natural Resources Subcommittee*. Report #GAO/RCED-93-102. March.
- Waide, P. 1997. "Refrigerators: Developments in the European Market." *Proceedings of the First International Conference on Energy Efficiency in Household Appliances*, Florence, Italy. November.

CAPÍTULO 8

- Agra Monenco, Inc. 2000a. *DSM Program Evaluation, Conservation Program, Final Report. Volume 3: Process Evaluation*. March.
- Agra Monenco, Inc. 2000b. *DSM Program Evaluation, Conservation Program, Final Report. Volume 5: Impact Evaluation*. March.
- Barbagallo, L., and T. Ledyard. 1998. *Market Assessment for Tumble Clothes Washers and Other ENERGY STAR® Appliances, Phase I: The Baseline Assessment*, Middletown, CT: RLW Analytics.
- Beslay, C. 1999. "Are Refrigerators Energivorous? Energy Consumption: A Subject Ignored by the Consumers." *Proceedings of the 1999 ECEEE Summer Study*, European Council for an Energy Efficient Economy, Paris, France.
- Boardman, B. 1997. "Cold Labelling—the UK Experience of Energy Labels." *Proceedings of the 1997 ECEEE Summer Study*, European Council for an Energy Efficient Economy, Paris, France.
- du Pont, P. 1998a. *Energy Policy and Consumer Reality: The Role of Energy in the Purchase of Household Appliances in the U.S. and Thailand*. Dissertation, University of Delaware.
- du Pont, P. 1998b. "Communicating with Whom? The Effectiveness of Appliance Energy Labels in the U.S. and Thailand." *Proceedings of the 1998 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. Washington, D.C.: American Council for an Energy-Efficient Economy.
- Greening, L., A. Sanstad, and J. McMahon. 1997. "Effects of Appliance Standards on Product Price and Attributes: An Hedonic Pricing Model." *Journal of Regulatory Economics* 11:181-194.

- Hagler Bailly. 1995. *Baseline Study of Natural Gas Forced-Air Furnace and Boiler Sales*. Madison, WI: HBRS, Inc.
- Hagler Bailly. 1996. *Baseline Study of Residential Air Conditioner and Water Heater Sales*. Madison, WI: Hagler Bailly Consulting, Inc.
- Hagler Bailly. 1998. *Residential Market Effects Study: Refrigerators and Compact Fluorescent Lights*. Madison, WI: Hagler Bailly Consulting, Inc.
- Harrington, L., and G. Wilkenfeld. 1997. "Appliance Efficiency Programs in Australia: Labelling and Standards." *Energy and Buildings* 26:81-88.
- Hewitt, D., J. Pratt, and G. Smith. 1998. *A Second WashWise Market Progress Evaluation Report*. Portland, OR: Pacific Energy Associates.
- McMahon, J. 1997. "State of the Art in Economic Evaluation Methodologies and Manufacturer Impact Modeling." *Energy Efficiency in Household Appliances*. P. Bertoldi, A. Ricci, and B. Wajer, eds. Springer.
- Meier, A. 1997. "Observed Energy Savings from Appliance Efficiency Standards." *Energy and Buildings* 26:111-117.
- Nadel, S. 1997. "The Future of Standards." *Energy and Buildings* 26:119-128.
- Pacific Energy Associates. 1998. *NEEA Premium Efficiency Motors Program: Market Progress Report*. Portland, OR: Pacific Energy Associates.
- Schiellerup, P., and J. Winward. 1999. "The European Labelling Scheme for Cold Appliances." *Proceedings of the 1999 ECEEE Summer Study*, European Council for an Energy Efficient Economy, Paris, France.
- Vine, E., and J. Sathaye. 1999. *Guidelines for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification, and Certification of Energy-Efficiency Projects for Climate Change Mitigation*. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, Report LBNL-41543.
- Waide, P. 1997. "Refrigerators: Developments in the European Market." *Energy Efficiency in Household Appliances*. P. Bertoldi, A. Ricci, and B. Wajer, eds. Springer.
- Waide, P. 1998. *Monitoring of Energy Efficiency Trends of European Domestic Refrigeration Appliances: Final Report*. Manchester, UK: PW Consulting.
- Windward, J., P. Schiellerup, and B. Boardman. 1998. *Cool Labels: The First Three Years of the European Energy Label*. Energy and Environmental Programme, Environmental Change Unit, University of Oxford, UK.
- Xenergy, Inc. 1998. *PG&E and SDG&E Commercial Lighting Market Effects Study*. Oakland, CA: Xenergy, Inc.

CAPÍTULO 9

- Borg, N., E. Mills, J. Harris, and N. Martin. 1997. "Energy Management in the Government Sector— an International Review." *Proceedings of the ECEEE 1997 Summer Study*, Spindleruv Mlyn, Czech Republic. June 9-14. Also Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, Report LBNL-40403.
- Electric Power Research Institute (EPRI). 1995. *Customer Systems Group: New Technologies, Strategic Alliances, Technical Support, Communication*. Palo Alto, CA: Electric Power Research Institute.
- Fanara, A. 1997. (U.S. Environmental Protection Agency). Personal communication.

- Fine, H.A., D. Fridley, S. Nadel, et al. 1997. *Sino-U.S. CFC-Free Super Efficient Refrigerator Project Progress Report: Prototype Development and Testing*. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, D.C. October.
- Gordon, L.M., et al. 1998. "WashWise Cleans Up the Northwest: Lessons Learned from the Northwest High-Efficiency Clothes Washer Initiative." *Proceedings of the ACEEE 1998 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. Asilomar, CA: American Council for an Energy-Efficient Economy. August.
- Hagler Bailly Consulting, Inc. 1996. "Strategies for Financing Energy Efficiency." Report prepared for the U.S. Agency for International Development. Arlington, VA. July.
- Hinnells, M., and J.E. McMahon. 1997. "Stakeholders and Market Transformation: An Integrated Analysis of Costs and Benefits." *Proceedings of the ECEEE 1997 Summer Study*. ID# 28, June:1-22.
- Hirschfeld, H.E. 1998. "Dual System (Energy Management/Electrical Submetering) Retrofit." *Proceedings of the ACEEE 1998 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. Asilomar, CA: American Council for an Energy-Efficient Economy. August.
- Karbo, P. 1999. "Denmark Launches 'A' Procurement Programme" and "Danish Procurement Pays Dividends." *Appliance Efficiency*. Stockholm, Sweden, 3(2) and 3(3).
- Ledbetter, M., et al. 1998. "IFC/GEF Poland Efficient Lighting Project: Demand-Side Management Pilot—Final Report." #PNWD-2441, prepared for the International Finance Corporation by Battelle and the Polish Foundation for Energy Efficiency. Richland, WA: Battelle.
- Ledbetter, M., et al. 1999. *U.S. Energy-Efficient Technology Procurement Projects: Evaluation and Lessons Learned*. Pacific Northwest National Laboratory, Report PNNL-12118. Richland, WA. February.
- McKane, A.T., and J. Harris. 1996. "Changing Government Purchasing Practices: Promoting Energy Efficiency on a Budget." *Proceedings of the ACEEE 1996 Summer Study on Energy-Efficiency in Buildings*. Asilomar, CA: American Council for an Energy-Efficient Economy. August.
- Meyers, S. 1998. *Improving Energy Efficiency: Strategies for Supporting Sustained Market Evolution in Developing and Transitioning Countries*. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, Report LBNL-41460. February.
- Moving Markets for Energy Efficiency. 1999. Website sponsored by USAID; includes case studies, searchable bibliography, links to other sites. See <http://www.globalefficiency.net>.
- Pope, T. 1995. "ATHELMA: Assessing the Market Transformation Potential for Efficient Clothes Washers in the Residential Sector." *EPRI Proceedings: Delivering Customer Value 7th Demand-Side Management Conference*, 158. Palo Alto, CA: Electric Power Research Institute.
- Results Center. "Electricité de France—Operation LBC." Executive Summary, Results Center Profile #119.
- Rumsey, P., and T. Flanigan. 1995. *Asian Energy Efficiency Success Stories*. Washington, D.C.: International Institute for Energy Conservation.
- Suozzo, M., and S. Nadel. 1996. *What Have We Learned from Early Market Transformation Efforts?* Washington, D.C.: American Council for an Energy-Efficient Economy. August.
- Suozzo, M., and J. Thorne. 1999. *Market Transformation Initiatives: Making Progress*. Washington, D.C.: American Council for an Energy-Efficient Economy. May.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1999. "Accomplishments" page at: www.epa.gov/buildings/esbhome/about/accomp.html.

- U.S. Department of Energy. 1991. "Energy Conservation Program for Consumer Products: Final Rulemaking." *Federal Register* 56: 2250. Washington, D.C.
- U.S. Department of Energy. 1994. "Energy Conservation Program for Consumer Products: Advanced Notice of Proposed Rulemaking Regarding Conservation Standards for Three Types of Consumer Products, Proposed Rule." *Federal Register* 59: 56423. Washington, D.C.
- Westling, Hans. 1996. *Co-operative Procurement: Market Acceptance for Innovative Energy-Efficient Technologies*. NUTEK, Report B-1996:3. Stockholm, Sweden.

