ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

INSTITUTO DE ENERGÍA

DOCUMENTO NÚMERO 3

EFICIENCIA ENERGÉTICA
Situación actual y recomendaciones
Un enfoque de política pública

NOVIEMBRE DE 2012

BUENOS AIRES
REPÚBLICA ARGENTINA

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

INSTITUTO DE ENERGÍA

DOCUMENTO NÚMERO 3

EFICIENCIA ENERGÉTICA
Situación actual y recomendaciones
Un enfoque de política pública

NOVIEMBRE DE 2012

BUENOS AIRES
REPÚBLICA ARGENTINA

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

PRESIDENTE HONORARIO

Ing. Arturo J. Bignoli

MESA DIRECTIVA (2012-2014)

Presidente
Ing. Oscar A. Vardé

Vicepresidente 1°
Ing. Luis U. Jáuregui

Vicepresidente 2°
Ing. Isidoro Marín

Secretario
Ing. Ricardo A. Schwarz

Prosecretario
Ing. Eduardo R. Baglietto

Tesorero
Ing. Manuel A. Solanet

Protesorero
Ing. Antonio A. Quijano

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

ACADÉMICOS TITULARES

Dr. José Pablo Abriata
Ing. Patricia L. Arnera
Ing. Mario E. Aubert
Ing. Eduardo R. Baglietto
Ing. Conrado E. Bauer
Dr. Ing. Raúl D. Bertero
Ing. Rodolfo E. Biasca
Ing. Arturo J. Bignoli
Ing. Juan S. Carmona
Dr. Ing. Rodolfo F. Danesi
Dr. Ing. Raimundo O. D'Aquila
Ing. Tomás A. del Carril
Ing. Gustavo A. Devoto
Ing. Arístides B. Domínguez
Ing. René A. Dubois
Ing. Máximo Fioravanti
Ing. Alberto Giovambattista
Ing. Luis U. Jáuregui
Dr. Ing. Raúl A. Lopardo
Ing. Isidoro Marín
Ing. Eduardo A. Pedace
Ing. Alberto H. Puppo
Ing. Antonio A. Quijano
Ing. Ricardo A. Schwarz
Ing. Francisco J. Sierra
Ing. Manuel A. Solanet
Ing. Carlos D. Tramutola
Ing. Oscar A. Vardé
Ing. Guido M. Vassallo
Dra. Ing. Noemí E. Zaritzky

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

INSTITUTO DE ENERGÍA

Director: Académico Ing. Eduardo E. Baglietto
Secretario: Académico Ing. Gustavo A. Devoto
Integrantes:
Académico Dr. José P. Abriata
Dr. Eduardo A. Aime
Académica Ing. Patricia L. Arnera
Ing. Ernesto P. Badaraco
Académico Ing. Raúl A. Bertero
Ing. Miguel A. Beruto
Lic. Roberto D. Brandt
Ing. Roberto S. Carnicer
Ing. Carlos A. Grimaldi
Académico Ing. Luis U. Jáuregui
Dr. Jaime B. A. Moragues
Ing. Daniel A. Ridelener
Ing. Armando J. Sánchez Guzmán
Lic. Jorge I. Sidelnik
Lic. Gustavo E. Yrazu

ÍNDICE

Resumen Ejecutivo 9
1.- Introducción 10
2.- Terminología 11
3.- Una estrategia sin perdedores 12
4.- La agenda de la Eficiencia Energética 14
5.- Una referencia ineludible 17
6.- La Argentina y las políticas de eficiencia energética 18
6.1. Antecedentes 18
6.2. El Programa vigente 19
6.3. Instituciones y Programas 19
6.4. Regulaciones 20
6.5. Medidas fiscales y financieras 22
6.6. Concientización 22
6.7. Metas cuantitativas 23
7.- Dos sectores de especial importancia: los edificios y el transporte 23
8.- Otros aspectos relevantes 25
9.- Principales oportunidades de mejora 26
10.- Recomendaciones detalladas 28
11.- Conclusión 30

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Situación actual y recomendaciones
Un enfoque de política pública

Resumen ejecutivo

El incremento del consumo de energía ha contribuido y contribuye al desarrollo humano. Pero dicho incremento no viene sin costos tanto en términos monetarios como en agotamiento de recursos no renovables, afectación del medio ambiente y mayores emisiones de gases de efecto invernadero.

La eficiencia energética constituye la respuesta adecuada para optimizar el uso de energía sin sacrificar niveles de desarrollo, ni reducir estándares de calidad de vida.

Para comprender su significado es necesario diferenciarla del "Ahorro de Energía", que implica dejar de consumir una parte de la Energía utilizada actualmente. Eficiencia energética es "Obtener los mismos resultados o prestaciones de servicios, con menor consumo de energía", como consecuencia de una mayor productividad de cada unidad de Energía consumida.

Es una estrategia ganadora que contribuye a mejorar la seguridad energética, disminuir la presión sobre el medio ambiente, reducir emisiones y mejorar la productividad de los procesos a todo lo largo de la actividad humana.

Adecuadas políticas de eficiencia energética han logrado reducir significativamente, a nivel global, en las últimas décadas, la relación entre la energía empleada y la unidad de producto obtenido.

La Argentina tiene en marcha un programa de eficiencia energética que comprende etiquetado de productos, establecimiento de niveles de eficiencia energética mínimos en una serie de artículos, establecimiento de normas de eficiencia en edificios e iniciativas de concientización sobre el tema.

Para completar e intensificar su eficacia, se proponen una serie de medidas, entre las cuales sobresalen: institucionalizar la autoridad

nacional en el tema de eficiencia energética, establecer objetivos ambiciosos en el sector transporte, fijar metas cuantitativas y fortalecer la captación y análisis de datos reales para comparar resultados y articular el sistema educativo en aquellas capacidades científicas, de ingeniería y técnicas que son necesarias para responder al desafío.

Las experiencias piloto han permitido verificar en Argentina, que tanto en el sector público como en el privado, es posible obtener reducciones significativas con breves períodos de repago de las inversiones necesarias.

1.- Introducción

El incremento incesante del consumo de energía pone a prueba el ingenio humano para encontrar y desarrollar fuentes energéticas capaces de seguir el paso del aumento de la demanda. En general, el aumento del consumo de energía es causa y consecuencia del desarrollo y, por lo tanto, suele ser reconocido como un signo de la elevación del nivel de vida de la población mundial.

Varios aspectos se constituyen en limitantes de dicho incremento. En primer lugar, la factibilidad misma del desarrollo de fuentes de energía susceptibles de satisfacer las mayores demandas. Las fuentes más accesibles y baratas, por lo general, ya se han agotado y lo que queda está ubicado en lugares más inaccesibles., más profundos, más complicados tecnológicamente, en última instancia, más caros y con un contenido menor en términos de energía neta. Por otra parte, se debe considerar que a la naturaleza le llevó millones de años el proceso de formación de los combustibles fósiles y la humanidad los está consumiendo en dos o tres centurias con muy baja eficiencia, sin pensar en las generaciones venideras.

De otro lado, la explotación de esas fuentes de energías implica, inevitablemente, una mayor agresión al medio ambiente, tanto por la necesidad de volúmenes continuamente incrementados como por la mayor inaccesibilidad de esas formas de energía. La explotación costa-afuera profunda, los reservorios no convencionales de petróleo y gas, la geotermia, la competencia entre alimentos y biocombustibles, aún la aparentemente inocua energía eólica, cuando se la lleva a escalas mayores, conllevan inevitables riesgos ambientales, los cuales hay que prever, mitigar y, eventualmente, remediar.

Finalmente, el mayor consumo energético implica necesariamente mayores emisiones de gases de efecto invernadero, todo ello agravado por el hecho que, en el futuro previsible, los combustibles fósiles seguirán siendo mayoritarios en la matriz energética mundial.

Las consideraciones anteriores resaltan la importancia de dirigir una mirada con fundamentos técnicos y lo más neutral posible, además de a la búsqueda de nuevas fuentes de energía, a la forma en que esa energía se utiliza, para poder reducir el contenido energético de todos los bienes y servicios de la economía sin alterar las prestaciones que la sociedad espera de ellos.

Ese esfuerzo fue permanente desde que las formas modernas de energía hicieron su aparición en los comienzos de la Revolución Industrial pero tomó fuerte relevancia a partir de los "shocks" petroleros de la década de los 70. Desde ese momento, los países desarrollaron políticas específicas para impulsar el incremento de la eficiencia energética y destinaron ingentes sumas a la investigación y desarrollo de alternativas de productos y servicios con menor contenido energético.

El propósito de este trabajo consiste en contribuir a explicitar los principales puntos de la agenda de la eficiencia energética con el fin de impulsar y completar las políticas que ya se están implementando y desplegando en distintos ámbitos. Acorde con ello, se advierte que la amplitud del tema es tal, que hace que esta presentación deje inevitablemente abiertos un gran número de preguntas y de cuestiones que, seguramente, darán lugar a nuevos trabajos relacionados con la eficiencia energética.

2.- Terminología

El decreto N° 140/07, que establece el programa de eficiencia energética, habla de "adecuación de los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía, destinada a lograr el mayor desarrollo sostenible con los medios tecnológicos al alcance, minimizando el impacto sobre el ambiente, optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos" [(1)].

Una definición difundida de eficiencia energética la expresa como el

conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos [2].

El artículo 1 del decreto 140/07 declara de interés y prioridad nacional el "uso racional y eficiente de la energía", un término que tiene amplios antecedentes en el país, a lo largo de varias décadas. Constituye un paso adicional a la definición del párrafo anterior porque no sólo se tiende al uso eficiente sino a evitar el derroche.

Existe aún otro concepto, el conservacionismo energético, que abarca el uso racional y eficiente y le añade un ingrediente adicional: una reducción voluntaria de los niveles de demanda (a costa de un menor nivel de vida), en aras de una mayor sostenibilidad de nuestro planeta. En general, este concepto está basado en comportamientos éticos voluntarios de personas o grupos de personas pero no ha tenido ulterioridad normativa en ningún país. En principio, lo que se busca no es frenar el desarrollo sino reducir todo lo posible el contenido energético de las acciones humanas. El paso adicional de renuncia a determinado nivel de consumo queda librado a la voluntad de los individuos si alguno se lo planteare.

Por lo tanto, las reflexiones que siguen sólo se refieren al concepto de uso racional y eficiente a que se ha hecho referencia en el primer párrafo de este apartado.

3.- Una estrategia sin perdedores

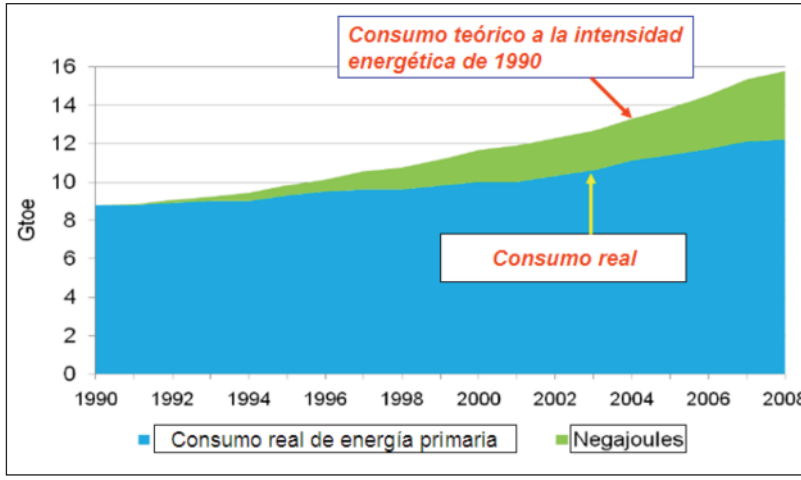
La eficiencia energética no es algo nuevo. Las primeras máquinas a vapor tenían una eficiencia que no superaba el 3%. Desde los comienzos del maquinismo los esfuerzos de los ingenieros estuvieron dirigidos a que las máquinas efectuaran más trabajo con menor insumo. Con los límites impuestos por las leyes de la termodinámica, ese esfuerzo ha sido uno de los movilizadores del cambio tecnológico.

Pero desde la crisis del petróleo de 1973, lo que era una motivación profesional restringida al campo de la ingeniería se convirtió en una necesidad general de la sociedad frente a la percepción concreta de la eventual finitud de los recursos energéticos baratos. Ante ello, aparecieron políticas de Estado en numerosos países destinadas a incentivar el aumento progresivo de la eficiencia energética de todos los sectores de la sociedad.

Las políticas de eficiencia energética (PEE) dan lugar a un círculo virtuoso:

1) Hacen posible alcanzar la seguridad energética con menos inversiones en expansión de capacidad
2) Racionalizan y optimizan la demanda, logrando un uso eficiente de los recursos
3) Disminuyen la presión sobre las fuentes energéticas agotables
4) Evitan el deterioro del medio ambiente que la expansión de las fuentes energéticas lleva consigo
5) Disminuyen la emisión de gases de efecto invernadero
6) Crean una nueva directriz tecnológica que incrementa la actividad económica
7) Mejoran el balance comercial al disminuir la importación de recursos energéticos

El siguiente gráfico, compara, a nivel global, el consumo real de energía 1990-2008 con el consumo teórico si se hubiera mantenido constante el nivel de eficiencia energética del año 1990. La "negaenergía", o sea aquella energía que se ahorró debido a que la eficiencia energética mejoró, asume proporciones que no son desdeñables.



Gtoe=Giga tonelada equivalente de petróleo
Fuente: Energy Efficiency: A Recipe for Success – WEC, 2010

En nuestro país se citan algunos ejemplos de alto impacto como el del efecto de los pilotos de artefactos a gas que, en forma agregada, consumen, aproximadamente, 3.500.000 m^3/día, bastante más que suficiente como para hacer funcionar una central de ciclo combinado de 600MW [3].

4.- La agenda de la Eficiencia Energética

El trabajo del Consejo Mundial de la Energía, Energy Efficiency: A Recipe for Success, publicado en 2010 contiene un interesante resumen de la agenda de la eficiencia energética, desde el punto de vista de la política energética.

Dicha agenda consta de cuatro capítulos básicos, con sus respectivos grandes subcapítulos [4]:

1. *Instituciones y programas*

   - Agencia de Eficiencia Energética
   - Programas Nacionales de Eficiencia Energética y regulaciones con metas cuantitativas

2. *Regulaciones*

   - Etiquetado obligatorio/Estándares mínimos obligatorios
   - Otras regulaciones

3. *Medidas fiscales y financieras*

   - Subsidios para financiar auditorías energéticas
   - Subsidios/Préstamos "blandos" para financiar inversiones
   - Incentivos fiscales para financiar inversiones en equipos energéticamente eficientes

4. *Concientización*

   - Comunicación innovadora
   - Herramientas de divulgación de las distribuidoras eléctricas y gasíferas y de las agencias de eficiencia energética

Esta agenda resume las principales líneas directrices para elaborar una política de eficiencia energética

El primer punto refiere a las instituciones necesarias para llevar adelante una política energética: un organismo diferenciado dentro del organigrama del Estado y programas detallados con metas cuantitativas.

El segundo punto es central y muy amplio. Comprende, en primer lugar la metodología de selección de los principales bienes a los que accede un consumidor, a saber, artículos para el hogar, automóviles, edificios para habitación.

La metodología se puede extender, incluso, para casos que van más allá del consumo individual. Por ejemplo, el etiquetado de automotores y de edificios, se puede extender a aquéllos utilizados por la industria, el comercio y el sector público. Justamente, a estos segmentos está destinado el segundo subcapítulo del punto 2, bajo el subtitulo "Otras regulaciones". Se trata de consumidores de energía por encima del umbral del consumo individual. Comprende obligaciones de mantenimiento, inclusión en los organigramas de responsables específicos de eficiencia energética, obligaciones de reporte de consumo y de auditoría de eficiencia energética.

El tercer punto abarca las medidas de subsidio directo (por ejemplo, para financiar auditorías energéticas, sobre todo a empresas pequeñas y medianas) y subsidios o incentivos fiscales para la adquisición de bienes energéticamente eficientes.

Finalmente, el cuarto punto también es muy relevante. Una política de eficiencia energética debe ser internalizada por la población. Para ello, las obligaciones directas y los incentivos financieros tienen un lugar. Pero requiere un cambio de conductas y de pautas de consumo. Por ello, la explicación de los porqués de la necesidad de ahorrar energía es un complemento ineludible de la normativa técnica. Ello, apelando a convertir el cumplimiento de la política energética con la convicción de estar realizando algo con beneficios individuales y colectivos, que contribuya a un país y un mundo energética y ambientalmente sostenible. Resulta importante también focalizarse en las futuras generaciones e integrar la eficiencia energética a la currícula educativa formal.

En este trabajo se postula agregar un quinto punto: la eficiencia en el transporte. De algún modo, el transporte podría considerarse incluido en los puntos anteriores. Pero, siendo un rubro muy intensivo en energía y con rigideces estructurales que obstaculizan la eficiencia (infraestructuras camineras y urbanas desacopladas con el aumento del parque, dependencia de ciclos térmicos con bajo rendimiento energético y limitaciones establecidas por la termodinámica, etc.), parece importante incluir recomendaciones específicas.

Los puntos detallados de la agenda del transporte son los siguientes [5]:

5.1 General

- Etiquetado obligatorio
- Estándares mínimos obligatorios

5.2 Gestión y promoción del transporte público

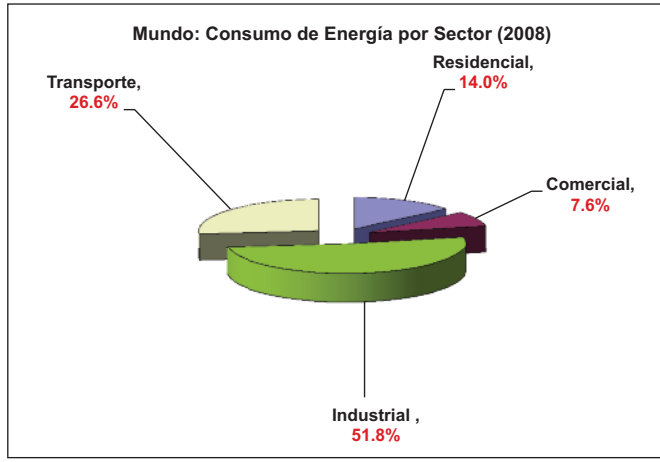
- Obligaciones de mantenimiento
- Obligación de reportar consumo de energía
- Obligación de efectuar auditorías de energía
- Obligación de tener planes de ahorro energético

5.3 Inserción de la eficiencia energética como objetivo específico de los planes directores de transporte urbano

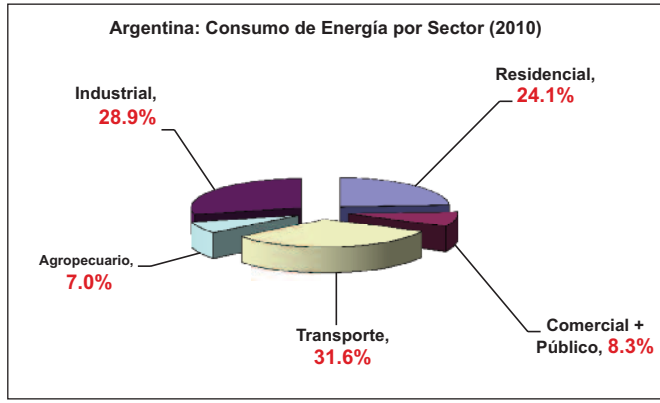
5.4 Reinversión de parte de los ahorros de energía del transporte en fondos específicos para promover el uso de los modos más eficientes

5.5 Incorporación de "Buenas prácticas" en el manejo automotor, sobre todo en el transporte público

Para destacar la importancia de los distintos sectores consumidores de energía, se incluyen los consumos energéticos por sector, globales y de la Argentina:



Fuente: International Energy Outlook 2011, EIA DOE



Fuente: BEN 10 – Secretaría de Energía

5.- Una referencia ineludible

En junio de 2011, ISO (Organización Internacional de Normalización) presentó la Norma ISO 50001 [6] que postula un sistema de gestión de energía, aplicable a todo tipo de organizaciones pequeñas o grandes,

públicas o privadas, que produzcan bienes o presten servicios. Proporciona a las organizaciones un marco de trabajo para la integración de la eficiencia energética en sus prácticas de gestión.

La norma tiene por objeto, entre otros fines, ayudar a las organizaciones a aprovechar sus actuales niveles de consumo de energía, crear transparencia y facilitar la comunicación sobre la gestión de los recursos energéticos, promover las mejores prácticas y reforzar las buenas conductas de gestión de la energía, colaborar en la evaluación y priorización a la aplicación de nuevas tecnologías de eficiencia energética, proporcionar un marco para promover la eficiencia energética a lo largo de la cadena de suministro y permitir la integración con otros sistemas de gestión organizacional, como ser el ambiental, y de salud y seguridad.

La norma se apoya en una plataforma ya probada en las anteriores ISO 9001 (gestión de calidad) e ISO 14001 (gestión ambiental) basada en un proceso de mejora continua y retroalimentación: Planear-Hacer-Verificar-Actuar.

Es previsible que la aplicación de esta norma extienda la aplicación de un modelo de gestión de la energía y optimización de la eficiencia que incorpore un modo permanente de mejora en la utilización de los recursos energéticos.

6.- La Argentina y las políticas de eficiencia energética

6.1- Antecedentes

Desde hace casi 30 años, el país ha puesto en práctica diversas iniciativas para mejorar la eficiencia energética.

Merecen recordarse, por ejemplo, el programa URE RA/UE con la asistencia técnica y económica de la Unión Europea, entre 1992 y 1999, el Programa de Incremento de la Eficiencia Energética y Productiva para pequeñas y medianas empresas (PIEEP), con financiamiento de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) entre 1999 y 2005, el Programa de Ahorro y Eficiencia Energética en Edificios Públicos (PAyEEEP – 2003) y el Programa de Uso Racional de la Energía Eléctrica (PUREE – 2004). Se trató de esfuerzos

parciales que, en ocasiones, tampoco se aplicaron de manera consistente en el tiempo.

Asimismo, partir de 1999, la Secretaría de Comercio, en conjunto con la Secretaría de Energía impulsó un programa de etiquetado de artículos para el hogar (Programa de Calidad de Artefactos Energéticos – PROCAE). El advenimiento de la crisis del año 2001/02 condujo a la suspensión del programa. En 2005, el PROCAE se reanudó, insertándose luego en el programa general de eficiencia energética que se aprobó dos años más tarde.

6.2- El Programa vigente

En diciembre de 2007, el Poder Ejecutivo Nacional aprobó el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE) a través de la promulgación del decreto 140/2007 [(1)].

Se trata de un programa integral, con objetivos ambiciosos. La índole de dichos objetivos implica que se ejecutaría en etapas, con tiempos amplios de implementación.

Como punto principal de este trabajo, se ha propuesto comparar los puntos del programa PRONUREE con la agenda de la eficiencia energética detallada más arriba, con el fin de poder detectar oportunidades de mejorar el programa argentino.

6.3- Instituciones y Programas

a) Instituciones: dentro de la Secretaría de Energía, opera una "Coordinación de Eficiencia Energética" que tiene por objetivo la definición de políticas y programas que promuevan la eficiencia energética

Sus funciones principales comprenden la difusión de la eficiencia energética, a nivel nacional, en todos los ámbitos, el fortalecimiento institucional a través de convenios de cooperación con las provincias, la formulación de propuestas de políticas de eficiencia energética, el desarrollo de normas técnicas, la asistencia al sector privado en la creación de mercados sostenibles para tecnologías de eficiencia energética, la capacitación y la actualización de bases de información

b) Programas: el PRONUREE, propiamente dicho, cuyos puntos principales se irán desarrollando más adelante en este documento

6.4- Regulaciones

a) Etiquetado /Establecimiento de estándares mínimos obligatorios:

Se trata de un proceso, que requiere, para su instrumentación, varias etapas de diversa complejidad. Comienza con la selección de aquellos bienes que van a ser objeto de etiquetado. No hay restricciones (salvo las planteadas por la capacidad de administración) para el número de bienes abarcados. Aunque lo más usual es comenzar por los artículos para el hogar y, dentro de éstos, por los de mayor consumo de energía, el procedimiento, modificado de acuerdo a las circunstancias, es aplicable a vehículos automotores y viviendas.

La emisión de la norma optativa de etiquetado marca el comienzo del proceso. La obligatoriedad depende de la habilitación de laboratorios que permitan certificar los niveles de eficiencia alcanzados. Una vez que el etiquetado se convierte en obligatorio, el órgano ejecutor del PRONUREE estará en condiciones de hacer un inventario de los artículos que se comercializan en el país, en función de su eficiencia energética. A partir de ese mapa, la Secretaría de Energía podrá definir eficiencia mínima obligatoria, categoría debajo de la cual no se podrán comercializar bienes similares en el país.

Como el proceso de etiquetado se había iniciado en 1999 y suspendido con posterioridad, su reiniciación (ya bajo el marco del PRONUREE) resultó más expeditivo.

El estado normativo actual es el siguiente:

1) Con norma de etiquetado obligatorio en vigor: aparatos de refrigeración doméstica, lámparas incandescentes, lámparas fluorescentes, acondicionadores de aire, lavarropas eléctricos de uso doméstico

2) Con norma de etiquetado emitida pero aún no obligatoria: motores eléctricos de inducción trifásicos, balastos para lámparas fluorescentes, eficiencia energética de calefacción para edificios, aparatos de cocción a gas

Sobre esa base, la Secretaría de Energía ha emitido ya normas de eficiencia mínima obligatoria para aparatos de refrigeración doméstica, congeladores ("freezers") y acondicionadores de aire.

Un caso especial es el de las lámparas fluorescentes compactas, ya que, no sólo se ordenó su etiquetado sino que, a posteriori, se prohibió la importación y comercialización de toda lámpara incandescente convencional (por encima de 25W de potencia o tensión nominal superior a 50V), a partir del 31 de diciembre de 2010, mediante la sanción de la Ley 26.473. Asimismo, en otra medida que será comentada en el subapartado correspondiente a subsidios, se repartieron gratuitamente 25.000.000 de LFCs en cuatro años, a través de las compañías distribuidoras de electricidad.

El programa de etiquetado y establecimiento de estándares obligatorios se completa con la creación en curso de una base permanente de datos que abarcará todo el sistema de etiquetado y certificación, por parte de la Secretaría de Energía.

b) Otras regulaciones:

El PRONUREE está incursionando de a poco en la agenda de regulaciones para las actividades comerciales, industriales y públicas.

El mayor avance se ha registrado en algunas obligaciones relativas al Sector Público, a saber:

b.1) Programa de Eficiencia en Edificios Públicos: incluye, entre otras medidas

1) Nombramiento de Administradores Energéticos

2) Reemplazo total de lámparas incandescentes por CFL

3) Regulación aire acondicionado a 24ºC

4) Apagado iluminación ornamental a las 0 hs

5) Reducción ascensores en servicio

6) Finalización actividades a las 18 hs

7) Limpieza con luz natural

b.2) Programa de Eficiencia Energética en Alumbrado Público: consiste en el reemplazo de luminarias de alumbrado público y semáforos en los niveles provincia/municipio. El objetivo a alcanzar es el reemplazo de 1 millón de lámparas, con un 30% de ahorro estimado de energía consumida.

Implica reemplazar lámparas incandescentes, lámparas mezcladoras y lámparas a vapor de mercurio por lámparas a vapor de sodio de alta presión y LEDs.

6.5 - Medidas fiscales y financieras

1) La medida de subsidio directo más importante y exitosa fue la distribución gratuita de 25.000.000 de LFCs a través de las empresas distribuidoras de electricidad. El programa se cumplió y fue coronado por la prohibición legal de comercialización de lámparas incandescentes. El precio de las lámparas eficientes es todavía elevado, constituyendo un freno a su difusión.

2) En cuanto a los programas de eficiencia energética para el cambio de luminarias en provincias y municipios, también mencionados más arriba, cuentan con aportes no reintegrables por parte del Estado Nacional.

3) El programa piloto de auditorías energéticas dirigido especialmente a las pequeñas y medianas empresas se propone realizar unos 360 diagnósticos energéticos hasta el año 2014, creando, al mismo tiempo, una base de datos de proyectos de eficiencia energética. Tiende también a desarrollar capacidades argentinas en Empresas Proveedoras de Servicios Energéticos. En un futuro, estas empresas suministrarán asesoramiento en eficiencia energética, típicamente no insumiendo costos extras sino participando de un porcentaje de los ahorros logrados con su gestión. En esta primera etapa, los honorarios de los diagnósticos energéticos son financiados 90% por donación directa del Global Environmental Facility [7] y 10% por las empresas sujetas a auditoría.

6.6 - Concientización

La Secretaría de Energía ha emprendido programas de verano

destinados a niños de 6 a 12 años y sus familias, con la realización de juegos educativos, obras de teatro didácticas y entrega de la LFCs acompañada de folletos informativos. Ello, destinado a la creación de una conciencia responsable en la utilización de la energía a partir del conocimiento de su origen y forma de producción, el uso de la energía y los artefactos que se emplean a diario en el hogar y la difusión de buenas prácticas de uso de la energía y de los recursos energéticos entre la población en general.

El Ente Nacional de Regulación de la Electricidad también implementó cursos educativos para los años finales de la escuela primaria en donde se enfatiza, entre otros conceptos, la importancia del ahorro energético y de la protección del medio ambiente.

Paralelamente, se han repartido folletos a través de la facturación de las compañías distribuidoras de electricidad, señalando los consumos de los artefactos para el hogar más comunes y las maneras de lograr ahorros de energía, a través de su uso racional.

6.7 – Metas cuantitativas

El país ha explicitado las siguientes metas cuantitativas del PRONUREE [8]

PROGRAMA			
Nombre	Sector	Tipo de meta	Valor meta
PRONUREE	Industrial	Tasa de Ah.Energ.	5.40%
PRONUREE	Residencial		10%
PRONUREE	Servicios		12%
PRONUREE	Gobierno		10%
PRONUREE	Alumbr. público		1.500 MW

7.- Dos sectores de especial importancia: los edificios y el transporte

Los edificios son consumidores importantes de energía para varios usos: calefacción y refrigeración, iluminación, funcionamiento de motores para bombeo y elevadores, etc.

Además, una vez construidos y equipados, la vida útil es muy prolongada, cristalizando los ahorros pero también los desahorros que produzca su perfil de consumo energético.

Por ello resulta muy necesario priorizar la eficiencia energética en edificios, dado que cristaliza el nivel de eficiencia por muchos años, siendo un sector altamente demandante de energía [9].

A nivel nacional, uno de los aspectos del PRONUREE es el desarrollo del etiquetado energético de los edificios nuevos, poniendo en vigencia la Norma IRAM 11900, señalada más arriba. Eso se hará a través del pedido de conexión a la red domiciliaria de gas, que requerirá el etiquetado obligatorio a realizar por la compañía distribuidora.

El objetivo de la norma es la minimización de la variación media de la temperatura entre la superficie interior de la envolvente y la temperatura interior de diseño, una medida simple de aislación térmica.

Independientemente de lo resuelto en el orden nacional, la Provincia de Buenos Aires, reglamentó y puso en vigencia, en el año 2010, la ley 13.093 (sancionada, sin reglamentar, en 2003), con estrictas condiciones de acondicionamiento térmico exigibles para la construcción de edificios nuevos y reforma de los existentes [10].

Determina niveles de aislación térmica con umbrales determinados por la Norma IRAM 11605 y control de pérdidas globales de calor, además del uso de carpinterías normalizadas.

Los coeficientes a ser usados dependen de la localización del inmueble y están tabulados para toda la provincia. Resulta de importancia para la industria ya que implicaría el cese de la utilización del muro de mampostería de una sola capa. El organismo encargado de la aprobación de los planos es el correspondiente a la municipalidad de cada lugar. Medidas similares se hallan en estudio en otras jurisdicciones.

En cuanto al Sector Transporte, el programa menciona objetivos generales que todavía no han tenido implementación.

8.- Otros aspectos relevantes

1) Medición de la eficiencia energética:

El establecimiento de objetivos cuantitativos y la consiguiente medición de los resultados reales constituyen etapas indispensables para la ejecución exitosa de toda política de eficiencia energética.

Con todo, el tema presenta dificultades debido a la carencia de una medición cuantitativa definitivamente homologada [11]. Las alternativas de solución al problema han consistido en desagregar distintos niveles, a través de los cuales se compara la energía insumida con el proceso, producto o servicio que se quiere relevar (intensidad energética del proceso, producto o servicio respectivo). En el vértice de la pirámide, se encuentra el ratio "Energía/Producto Bruto Interno", o sea la intensidad energética a nivel país y de ahí para abajo, los consumos energéticos y los productos sectoriales y subsectoriales, hasta llegar al nivel de la unidad productiva, equipo o proceso.

Para distintos fines, se utilizan distintos niveles de desagregación, siempre teniendo en cuenta que, cuanto menor sea el nivel de desagregación (o sea más alto se encuentre el ratio respectivo en la pirámide), mayores son los efectos de otras variables que inciden además de la eficiencia energética propiamente dicha, relativizando de algún modo, la utilidad del ratio en cuestión.

Importantes esfuerzos se han ido realizando, tanto a nivel de los países [12], como de las organizaciones internacionales [13], para ir coordinando una metodología de análisis de la eficiencia energética a todos los niveles.

La construcción de un sistema de medición formalizado de la eficiencia energética para nuestro país requiere tiempo, estudios y recursos pero es insoslayable para poder efectuar una evaluación del resultado de las estrategias utilizadas tanto a nivel macroeconómico como a nivel unidad o proceso productivo. Los abundantes antecedentes internacionales pueden ayudar a transitar ese camino con mayor rapidez y eficacia.

2) Formación de recursos humanos:

La eficiencia energética es un esfuerzo continuo que involucra

investigación, desarrollo, tecnología y métodos aplicados en forma capilar a todo lo largo de la actividad humana. Por lo tanto, el éxito de una política de eficiencia requiere grandes contingentes de científicos, ingenieros y técnicos con capacidad para generar, interpretar y aplicar tecnologías diversas y en permanente avance.

Resulta necesaria una adecuada articulación del sistema educativo en aquellas disciplinas que se necesitan para optimizar el uso de la energía. La orientación vocacional temprana y el establecimiento de incentivos y becas contribuyen a hacer conocer entre los jóvenes las oportunidades de realización personal y social que este casi ilimitado campo del conocimiento ofrece a las nuevas generaciones.

3) Los costos de la energía:

El nivel de precios de la energía es un indicador, entre otras cosas, de la escasez relativa de los recursos energéticos y su costo de reposición o de sustitución entre fuentes. Conviene no apartarse de las grandes tendencias de los precios energéticos, más allá de las oscilaciones de corto plazo, debido a que dichos precios influyen fuertemente en el perfil de consumo de cada fuente. En última instancia, la plataforma de demanda no puede estar divorciada de la escasez relativa del recurso energético en cuestión, con el fin de no dilapidar recursos agotables y privar, en última instancia, de su utilización a las próximas generaciones.

Los precios energéticos también afectan decisivamente los planes de eficiencia. Porque lo que hace finalmente viable un programa de eficiencia energética es la valorización de los ahorros obtenidos, calculada a los precios vigentes de la energía, en comparación con los costos de implementar el programa.

Al mismo tiempo, razones de equidad social y el derecho de acceso a las formas modernas de energía determinan la necesidad de establecer tarifas sociales adecuadamente diseñadas y focalizadas para aquella parte de la población que no pueda solventar umbrales adecuados y razonables de consumo energético.

9.- Principales oportunidades de mejora

El PRONUREE es un programa integral, que fija una política y

un calendario de acciones concretas, coherentes y totalizadoras con el objetivo de poner al país en el camino de una mejora continua de la eficiencia energética.

De la descripción de las acciones realizadas surgen los siguientes comentarios:

1) El PRONUREE es un instrumento válido. Es necesario intensificar su implementación y completar, en tiempo y forma, el despliegue de las medidas comprendidas en los objetivos del programa.

2) El nivel de institucionalización y de recursos humanos y económicos dedicados a este tema en la Secretaría de Energía debe ser coherente con los amplios propósitos y metas del programa nacional de eficiencia energética. Sobre todo teniendo en cuenta que un plan exitoso más que se autofinancia, a nivel gubernamental, con los ahorros obtenidos en consumos energéticos.

3) La implementación exitosa de un programa de eficiencia energética depende de un registro preciso de la línea de base (que, para el PRONUREE, es el año 2008) como de la medición de los consumos sectoriales e individuales que permitan un seguimiento adecuado de las mejoras obtenidas. Esto está relacionado con el fortalecimiento de la estructura de la autoridad de aplicación de la política energética.

4) El éxito de de un programa de eficiencia energética depende también de que la energía tenga, para la parte de la población que puede solventar su nivel de consumo energético, precios acordes con los costos de su producción. De lo contrario, los proyectos de eficiencia energética serán de difícil financiamiento porque compararán sus ahorros energéticos con valores monetarios de energía ahorrada menores que sus costos.

5) Para un país con la amplitud térmica que ofrece la Argentina, resulta central la eficiencia energética de las construcciones, tanto residenciales como comerciales o públicas. Encarar integralmente y en coordinación con las jurisdicciones provinciales o locales este problema resulta importante para lograr una infraestructura edilicia que mejore, progresivamente, sus parámetros de uso de energía

6) El Sector Transporte debe ser encarado también de manera integral, lo que excede al sector energético y afecta a la infraestructura vial y ferroviaria y a jurisdicciones provinciales y municipales.

7) La eficiencia de los sistemas de producción, transporte y distribución de energía eléctrica se ha reducido en los últimos años como consecuencia de la gran difusión de equipos de aire acondicionado con muy pocas horas de utilización por año. Es un tema que debe ser estudiado para conducir a un uso más racional, mediante la medición y facturación independiente de la potencia, como ocurre en muchas naciones, mediante la mejora de aislaciones en la envolvente de los edificios y también incentivando equipos duales frío-calor, que permitirían recuperar la productividad en las redes de gas y energía eléctrica.

10.- Recomendaciones detalladas

1) Completamiento de la normativa y acciones reseñadas en el decreto 140/07 (PRONUREE) y puesta en ejecución de las mismas en un plazo razonable

2) Precios de la energía ajustados al costo real de largo plazo para dar las señales correctas a los consumidores facilitando, al mismo tiempo, el acceso a la energía de los hogares de menores ingresos, mediante el diseño adecuado de una tarifa social, hasta determinados niveles de consumo.

3) Programas de largo plazo con metas cuantitativas globales y sectoriales medibles, auditables, con incentivos y sanciones a través de esquemas regulatorios estables

4) Mejorar y completar el programa de estándares mínimos de eficiencia energética de equipos/appliances universalizando la obligatoriedad e introduciendo auditorías para su seguimiento.

5) Edificios nuevos y puesta al día de los antiguos

- Acelerar obligatoriedad de estándares mínimos de

eficiencia energética introduciendo auditorías y sanciones
- Aplicación de energía solar térmica

6) Industrias/Grandes Consumidores/Gobierno

- Planes de ahorro energético con metas obligatorias
- Auditorías recurrentes y sanciones
- Universalización de la figura del Administrador Energético

7) PYMEs/Residenciales

- Planes de ahorro energético a través de las Distribuidoras
- Canalización de incentivos económicos y sanciones
- Canalización de campañas de concientización

8) Transporte

- Etiquetado energético/estándares mínimos de eficiencia para vehículos nuevos
- Estudio sistémico del transporte público urbano de pasajeros para optimizar eficiencia y reducir tiempos de espera. Mejora de la calidad para incentivar su uso.
- Incentivación de uso de transporte público, mediante la extensión de su alcance y la mejora de la calidad de sus servicios
- Estándares mínimos de eficiencia de transporte de cargas (camión/ferrocarril/fluvial)
- Incorporación de "mejores prácticas" en transporte automotor
- Auditorías/verificaciones técnicas periódicas
- Adecuada verificación/sanciones
- Programa de subsidios a las inversiones de transporte masivo de cargas por el modo ferroviario o fluvial. Los subsidios deberían surgir de los ahorros en combustibles.
- Idem para transporte masivo de pasajeros en los grandes centros urbanos
- Programa de formación de choferes en la conducción racional para el transporte urbano e interurbano de pasajeros y cargas

9) Creación de una Oficina de Eficiencia Energética dentro de la Agencia Federal de Energía, recomendada en su oportunidad por esta Institución [14]:

- Responsable de la implementación del PRONUREE y sus modificaciones
- Responsable de la recolección, sistematización y publicación de información global y sectorial sobre eficiencia energética
- Emisora de:
    - estándares de eficiencia
    - establecimiento de metas obligatorias
    - establecimiento de auditorías/verificaciones obligatorias
    - certificación de auditores/verificadores
    - responsable del programa de concientización

10) Diseño de indicadores e implementación de un sistema de seguimiento y medición

- Homologado con estándares internacionales
- Independiente de decisores y efectores

11) Programa de Concientización

- Delimitación de públicos-meta
- Contenidos adaptados a esos públicos
- Inclusión en la currícula primaria/ciclo básico
- Mediciones recurrentes de impacto

12) Programa de formación de profesionales de excelencia en eficiencia energética

- Abarcando tanto en áreas de Investigación y Desarrollo como en todas las ramas de la Ingeniería requeridas.

11.- Conclusión

Toda política de eficiencia energética es, esencialmente, una política de mediano y largo plazo. Por ello satisface todos los requisitos necesarios para ser considerada una política de Estado. La planificación, implementación y seguimiento de este tipo de políticas excede largamente el lapso de los mandatos políticos.

El objetivo perseguido es constituir, con la ayuda de los mejores

profesionales disponibles en cada especialidad y una comparación permanente con las regulaciones más exigentes, un proceso de mejora continua para alcanzar metas cada vez más ambiciosas e internalizadas por la sociedad.

Referencias:

(1) Decreto 140/07; B.O. 24-12-2007

(2) Definición de Eficiencia Energética - Agencia Chilena de Eficiencia Energética (http://www.acee.cl/576/propertyvalue-12850.html)

(3) Exposición de Salvador Gil (UNSAM y ENARGAS) en TANDAR - CNEA, 23 de octubre de 2009

(4) Energy Efficiency: A Recipe for Success, World Energy Council, 2010, pags. 42 a 44

(5) Para un panorama más detallado, ver: Estudio de mitigación de emisiones en el sector transporte - Olga Ravella y otros, UNIDAD DE INVESTIGACION 6B - IDEHAB, Instituto de Estudios del Hábitat, FAU, Facultad de Arquitectura y Urbanismo - UNLP Universidad Nacional de La Plata, 2006

(6) ISO 50001:2011 - Energy management systems - Requirements with guidance for use

(7) Global Environmental Facility (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) reúne a los Gobiernos de 182 países miembros -en asociación con instituciones internacionales, organizaciones no gubernamentales (ONG) y el sector privado- para abordar cuestiones ambientales de alcance mundial (http://www.thegef.org/gef/node/2492)

(8) Energy Efficiency: A Recipe for Success, World Energy Council, 2010. Annex 2, pag. 8

(9) Para una estimación de la mejora de eficiencia de esas medidas: Medidas de eficiencia energética - Instituto de Estudios del Hábitat - IDEHAB Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata, Actividades habilitantes para la Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, pags. 106 y ss.

(10) Para ampliar el análisis de las implicancias de la reglamentación de eficiencia energética en edificios sancionada por la Provincia de Buenos Aires, ver Revista

Vivienda - Diciembre de 2010, Aislación: nueva reglamentación obligatoria. La Ley 13.059 de la Provincia de Buenos Aires hace responsable al profesional del cumplimiento de las Normas IRAM, por el Ing. Horacio Mac Donnell y Febrero 2011, Aislar bien, cumpliendo con la ley 13059. Cuánto, cómo y dónde aislar. Algunos aspectos prácticos, por el Ing. Pablo Azqueta

(11) Energy Efficiency Indicators Methodology Booklet, Stephane de la Rue du Can, Jayant Sathaye,

Lynn Price and Michael McNeil. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National-Laboratory, Environmental Energy Technologies Division, May 2010, pags. 3 y 4

(12) Ver, para el caso chileno, "Estimación del potencial de ahorro de energía, mediante mejoramientos de la eficiencia energética de los distintos sectores", Informe Final, Programa de Estudios e Investigaciones en Energía (PRIEN), Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile, Santiago, 2008

(13) Entre muchos otros, ver: http://wec-indicators.enerdata.eu/ y también "Indicadores de políticas públicas en materia de eficiencia energética en América Latina y el Caribe", Luiz Augusto Horta, CEPAL, 2010

(14) Reflexiones sobre una matriz energética sostenible, Instituto de Energía, Academia Nacional de Ingeniería, sept. 2011, apartado 2.4.2