

POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA MÉXICO ¿QUIÉN PAGARÁ LAS CUENTAS?

Elizabeth Mar Juárez^{1*}, Nicolás Domínguez², Clemente Juárez Soto³

¹ Instituto Mexicano del Petróleo. Dirección de Ingeniería de Procesos. Eje Central Lázaro Cárdenas 152, Col. San Bartolo Atepehuacan, CP 07730, México, DF.

² UAM Azcapotzalco. Depto. de Sistemas. Av. San Pablo No. 180, CP 02200.

³ JM Consulting, Av. Baja California 255A-501, CP 06170.

* Tel: (55) 91757492; Fax (55) 91757561; emar@imp.mx

RESUMEN

(Presentación oral). La introducción de programas de eficiencia energética dentro de las políticas públicas pareciera un asunto simple, sobretodo si se considera desde la optimización de los recursos disponibles. Sin embargo, la revisión de la experiencia internacional que se realiza en este trabajo, muestra que al aplicarse surgen complicaciones basadas en cuestiones culturales, ideológicas y de practicidad, pero sobretodo respecto a quién debe pagar las inversiones. Esto porque estas políticas implican cambios sustantivos en patrones tanto gubernamentales y empresariales como sociales e individuales, que no se pueden modelar adecuadamente desde el punto de vista de la oferta de electricidad.

La eficiencia energética tiene un sentido financiero evidente; sin embargo, es necesario hacer una aproximación desde el lado del consumidor para poder definir ahorros posibles y factibles. Así, se proyectan escenarios de consumo energético de electricidad calculados mediante la modelación de la demanda ajustada mediante las experiencias internacionales relacionadas con programas específicos que incluyen medidas tendientes a la conservación y ahorro de energía eléctrica en los sectores industrial, de servicios y residencial.

Los resultados de los escenarios propuestos no mienten, es factible obtener ahorros en México para el 2020 de 5,235 GWh en ese año y para el 2050 de 23,448 GWh ese año; promediando una reducción del consumo eléctrico de 8,860 GWh/año. Logros importantes, pero que no se lograrán por la sola elaboración y publicación de políticas. Es imprescindible comprender que se requiere la participación de la sociedad y del individuo, además de la injerencia tanto del sector público y privado.

1.- Introducción

Desde hace tiempo se debate en México y el mundo sobre los recursos energéticos con los que realmente se cuenta a futuro. Sin embargo, se puede decir que el mundo no se está quedando sin recursos energéticos en un sentido absoluto, ni tampoco se está quedando sin opciones tecnológicas para la transformación y uso de recursos energéticos adecuados a patrones de consumo que se pueden establecer como factibles. Lo que se está acabando, más bien, es la capacidad de ampliar la oferta de energía a un bajo costo, una capacidad que ha sido fundamental para el crecimiento y desarrollo de las economías como actualmente se conocen.

Más que hablar de incorporar inmediatamente la energía solar o cualquier otro tipo de energía renovable a cualquier costo, el análisis debe definir en qué punto de su ciclo de vida se encuentra este tipo de energía y si se cuenta con la capacidad para emplearla adecuadamente para con ello ampliar la oferta energética de bajo costo. Este último componente del análisis es fundamental para determinar el potencial que tiene este y cualquier tipo de energía y cómo impactará en el crecimiento de la riqueza energética del país y su nivel de prosperidad en todas las acepciones de la palabra.

En este contexto, como en muchos otros, el concepto de "costo" debe incluir no sólo aspectos monetarios, sino también consideraciones medioambientales y componentes sociopolíticos. Así, al referirse a una menor disponibilidad de energía a bajo costo, esto no es simplemente un asunto de accesibilidad, es una cuestión de riesgos, de potencial económico y de costos políticos.

No se debe olvidar que también se trata de pagar los costos ambientales del uso extendido de combustibles fósiles o del pago creciente por tecnologías avanzadas para reducir los impactos ambientales debido al uso de estos combustibles; así como incluir los costos de la inclusión de opciones energéticas renovables que eviten los demás pasivos ambientales. En este punto, si la sociedad inicia realmente una transición a energías más costosas, en comparación con una modificación de sus patrones de consumo, entonces las consecuencias serán profundas debido a las estrategias tecnológicas y económicas que se tendrán que

seguir. Sin embargo, existe la opción del aumento de la eficiencia en el uso final de la energía.

2.- ¿Deben las empresas de servicio público invertir en eficiencia energética en lugar de ampliar la capacidad?

La esencia de incluir parámetros de eficiencia energética dentro de las acciones realizadas por empresas públicas de generación de electricidad es buscar la optimización de los recursos gubernamentales, en el entendido de que una empresa pública no busca generar utilidades. En el caso de empresas privadas de servicios públicos en algunas instancias es más rentable alentar a los clientes a usar menos energía eléctrica que la ganancia que se obtendría de vender una cantidad mayor de este producto.

Así, los dos parámetros que causan la conservación y el ahorro del recurso son: en primer lugar, el precio y en segundo, el costo de invertir en nuevas plantas e instalaciones para satisfacer la demanda creciente. Estas dos condiciones, en comparación con el costo de aplicar medidas tendientes a la eficiencia energética, fomentan el ahorro de energía. Lo anterior es importante por que los costos del capital para construir nuevas instalaciones han aumentado notablemente en las últimas décadas, mientras que los precios por la venta del servicio normalmente son regulados y controlados por el Estado. Además existen presiones políticas que limitan el alcance sobre los aumentos que se pueden realizar, sobre todo si hay pruebas de que la conservación puede eliminar la necesidad de un aumento tan grande.

Por ello, la inclusión de la eficiencia energética dentro de las acciones públicas buscando la optimización es en apariencia un concepto muy simple y directo, pero que plantea una serie de problemas prácticos en su aplicación. Es decir, esto implica un cambio importante en el comportamiento de empresas e individuos, y en el ámbito de las capacidades de los servicios públicos. Si bien existen diferentes grupos de interés que apoyan la idea de la conservación de energía, y tal como la presentan es la panacea de los problemas asociados a la energía, la cuestión es ¿por qué los servicios públicos no hacen siempre esto?

Hay que separar la retórica que existe sobre el tema con la realidad. En principio, es importante que quede claro el binomio energía-bienestar social. Este es un concepto, donde se debe buscar el equilibrio entre los beneficios de la energía y los costos de producir y usar la misma pero que al definir la parte de bienestar tiende a comprometerse con intereses políticos. Para evitar esto, lo común es que se utilice más un precepto económico que uno social, donde se busca que la eficiencia sea una herramienta de ahorro y el parámetro a evaluar sean las medidas propuestas que permitan generar el óptimo económico en el sistema. Así, la empresa de servicios públicos es una entidad independiente, y no responde a la sociedad en su conjunto.

Por ejemplo, la Comisión de Servicios Públicos de Wisconsin, decidió en favor de la eficiencia económica sobre la equidad, al estudiar la cuestión de si subir las tarifas eléctricas para fomentar la conservación. Se llegó a la conclusión de que era mejor para la demanda, definiendo que así no hay perdedores en el largo plazo, reducir la necesidad de nueva infraestructura, subiendo las tarifas eléctricas independientemente del impacto económico negativo sobre los consumidores en el corto plazo. Este impacto se minimizaría ofreciendo una amplia gama de programas de ahorro y de conservación de energía [1].

El criterio económico no dejará de ser fundamental y al evaluar acciones de eficiencia en términos de planeación de políticas energéticas, no es necesario demostrar que la conservación es buena para el mundo, si no que las medidas de conservación son o no son rentables para generar una utilidad específica. La separación conceptual de motivos políticos con la introducción lógica de medidas orientadas a la eficiencia y la optimización del recurso energético es importante, ya que evita generar confusiones, y en última instancia impide dar paso a programas que fracasen por no entender la esencia básica económica.

Sin embargo, es posible sustentar el criterio económico buscando el bienestar social, aún en el corto plazo. Luz y Fuerza de Oslo en Noruega, tiene un esquema interesante y en su momento pionero. Esta compañía estableció el uso de un fondo de recursos financieros revolventes para promover la eficiencia energética, el Fondo Ekon inició funciones en 1982

e inició con el objetivo de brindar y facilitar una reserva de capital para modificaciones tendientes al ahorro y uso eficiente de la energía. Este fondo obtiene sus ingresos de aplicar un recargo de 0.16¢ de corona noruega (NOK), equivalente al 2.9% de la tarifa eléctrica por cada kWh vendido en Oslo y del dinero que presta a los consumidores para hacer inversiones en eficiencia energética. Así, este mecanismo obtiene “capital” de la venta de energía eléctrica y se actualiza por el saldo del préstamo más los intereses devengados, aumentando el capital del fondo [2].

De acuerdo a registros recientes, el Fondo Ekon ha permitido que unos 20,000 clientes modernicen sus instalaciones y mejoren su eficiencia, lo que se traduce en 2,528 GWh de ahorro de energía. Estos proyectos han tenido un costo total de más de \$110 millones de dólares. El balance actual del fondo es de aproximadamente 100 millones de dólares y se ha convertido en un recurso atractivo para los políticos que desean utilizarlo para financiar otros programas sociales. Pero, por ahora, se ha decidido guardar el Fondo en contra de esos usos y mantener su capital para su propósito original: modernizaciones en pro de la eficiencia energética [3].

Una clara ventaja de tratar como inversiones los temas de eficiencia energética, es que de esta manera se convierten en una "evaluación económica justa", sobre una base de flujo de efectivo con tasas de descuento adecuadas o en un análisis costo-beneficio. Esto contrasta con la situación en la que los consumidores de electricidad, incluidas grandes empresas industriales, normalmente se basan exclusivamente en simples cálculos de amortización. Así, las ganancias se perciben como pequeñas y en general no son tomadas en cuenta.

En una evaluación realizada por la Agencia Internacional de Energía (AIE), en 1989, se analizó el potencial de ahorro en electricidad debido a mejorar la eficiencia en usos finales. El criterio era utilizar tecnologías y equipos que tuvieran un periodo de recuperación de la inversión entre tres a cinco años, lo cual equivalía a una tasa real de descuento del 20 al 30 por ciento o más. Se encontró que existía un potencial de ahorro del 10 al 20 por ciento en el uso actual de la electricidad para países miembros de la Agencia, pero la conclusión era

que era poco probable que se aplicaran por la percepción de que eran tecnologías y equipos costosos y no se “veían” los beneficios inmediatos [4].

Sin embargo, lo analizado a finales de los 1980's contrasta con el cambio de actitud que se da en años recientes, cuando a petición del Grupo de los Ocho (G8) se solicitó a la AIE, en el 2005, que desarrollase y aconsejase sobre estrategias y escenarios alternativos destinados a lograr un futuro con energías limpias, inteligentes y competitivas. Así, la AIE señala que debe corregirse la reciente caída del ahorro de energía en los países de la OCDE [5].

De acuerdo a estudios realizados, se podría conseguir que los nuevos edificios fuesen 70 por ciento más eficientes que los actuales, al incluir los avances tecnológicos como los aparatos de aire acondicionado que consumen entre 30 y 40 por ciento menos energía que los modelos existentes hace diez años; así como la mejora en iluminación podría reportar ahorros de entre 30 y 60 por ciento. De igual forma, diversos aparatos de uso final como los refrigeradores, las lavadoras y los lavavajillas han incorporado mejoras importantes que reducen su consumo energético [5].

Posteriormente, la AIE presentó un informe donde presenta duras críticas contra las políticas actuales señalando que no se puede permitir que la crisis financiera y económica retrasen la acciones políticas que urgen tomarse para asegurar el suministro de energía y que se debe avanzar hacia una revolución energética global aumentando la eficiencia energética y disminuyendo el uso de energías que contengan carbono [6].

De igual forma, el Departamento de Energía del Reino Unido ha señalado que, a veces se pasan por alto algunas de las características especiales que poseen las inversiones en eficiencia energética, en particular, su larga vida, el bajo riesgo y los ahorros vinculados a la inflación. Ya que cuando se emplean técnicas de flujo de efectivo en proyectos de ahorro y uso eficiente de energía, muchos de estos proyectos se vuelven atractivos aún cuando en un primer análisis fueron rechazados porque cuando se emplea la tasa de recuperación como criterio estos proyectos puede ser muy rentables [7].

Dentro de la planeación energética las inversiones en tecnologías eficientes de usos finales son más favorables cuando se realiza una comparación entre la construcción de nuevas centrales eléctricas y el costo asociado al usuario por adquirir esta tecnología. Sin embargo, hay que considerar que los consumidores, tanto domésticos como comerciales y muchos consumidores industriales de electricidad tienen un acceso restringido a recursos financieros, y las políticas de eficiencia energética presentan intereses y preocupaciones que sino se ligan con las del consumidor no parecen atractivas. Así, las empresas públicas y privadas a menudo pueden encontrar capital de forma más fácil para la construcción de centrales eléctricas, aún cuando la inversión sea sustantiva, en comparación con un cambio en la conducta del consumidor final o una decisión de inversión de miles de consumidores pequeños.

Sin embargo, las inversiones en eficiencia energética reducen directamente la necesidad de grandes inversiones en nueva capacidad de generación. En otras palabras, este es el punto central del negocio y no una cuestión periférica, al menos en teoría, la motivación para considerar las inversiones en eficiencia no debe ser vista de forma superficial por las empresas de servicios públicos.

3.- Escenarios para México ¿Cuál podría ser el alcance de la eficiencia en el sector eléctrico?

Antes de aplicar diversas medidas orientadas a implementar acciones de eficiencia energética en México, puede ser útil dar un breve resumen de lo que ha ocurrido en el sector eléctrico nacional y quién es el consumidor y sus usos, así como que ha pasado con respecto al tema de la eficiencia energética.

Las estadísticas nacionales muestran que el consumo de electricidad representa el 11 por ciento de la demanda nacional de energéticos entre 1970-2008 [8, 9]. La participación por sectores para el mismo periodo se puede observar en la figura 1 y es la siguiente:

- El sector industrial demanda el 56 por ciento del total de electricidad que se genera en el país, aproximadamente 82,009 GWh al año, pero dentro de su consumo interno, la electricidad representa tan sólo el 17 por ciento de su consumo, mientras

que el gas natural y los derivados de petróleo tienen una participación más alta registrando en promedio el 58 por ciento de la demanda de combustibles entre 1990 y 2008. La dinámica de en este sector ha sido notable, entre 1970 y 1990 registró un aumento en su demanda de electricidad de casi el 8 por ciento anual, al pasar de 11,861 a 52,094 GWh en este periodo. La siguiente década disminuyó su ritmo de crecimiento registrando una tasa anual del 6 por ciento, consumiendo en el 2000 la cifra de 93,755 GWh. Pero entre 2000 y 2008 la demanda cayó, registrando una tasa de crecimiento anual de tan sólo el 2 por ciento, con un consumo promedio en este periodo de 98,882 GWh.

- El sector residencial demanda el 21 por ciento de electricidad del país, este sector ha incrementado su consumo de manera importante. De acuerdo a las cifras reportadas por la Secretaría de Energía, en 1970 demandó la cantidad de 3,582 GWh, para 1990 esta cantidad era de 20,391 GWh y en 2008 llegó a la cifra de 47,451 GWh, registrando una tasa de crecimiento anual entre 1970 – 2008 del 7 por ciento anual. El aumento de la demanda no tiene una correlación directa con el aumento de la población, ya que ésta ha crecido a un menor ritmo, 2 por ciento anual para el mismo periodo. Dentro del consumo del sector residencial, el consumo de electricidad representa en promedio el 11 por ciento, aunque a partir de este siglo la demanda promedio aumentó al 20%. Los combustibles que tienen una mayor participación son el gas licuado y el consumo de leña, este tipo de energéticos se emplean de forma predominante para la cocción y para calentar agua (y en algunos casos para calefacción).
- Los sectores comercial, público y agrícola consumen el 22 por ciento de la electricidad que se genera en el país (promedio entre 1970 y 2008). De forma interna, la electricidad representa el 31 por ciento de su demanda de combustibles. Entre 1995 y 2008 consumieron en promedio 21,825 GWh.
- De forma marginal, el sector transporte ha consumido en promedio 1,073 GWh entre 1998 y 2008.

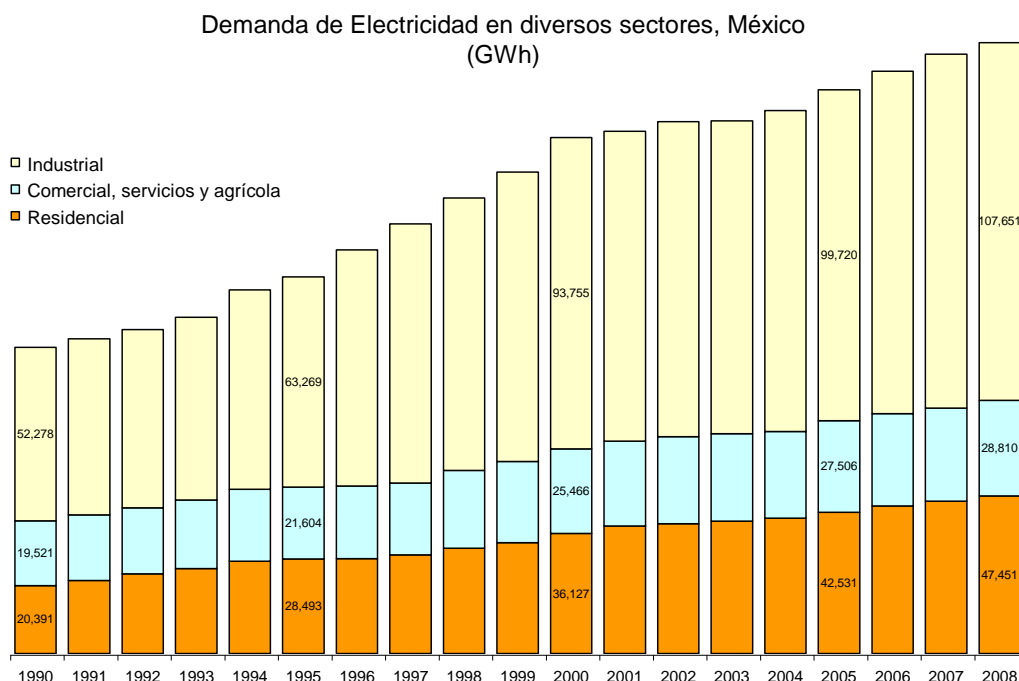


Figura 1. Crecimiento del consumo sectorial electricidad en México.

Una análisis sobre los usos de la electricidad, muestra que en el sector residencial se deben realizar una serie de diferenciaciones cuando se trate de temas relacionados sobre cómo y quién consume energía como se observa en la figura 2.

- Consumo Urbano: México está cambiando a ser un país mayormente urbano, en 1996, las viviendas en ciudad representaban el 76 por ciento del total, para el 2009 este porcentaje fue del 87 por ciento. La demanda de energía eléctrica en los hogares urbanos entre 1996 y 2006 fue de 30 por ciento para iluminación, en igual participación (13 por ciento) para aire acondicionado y entretenimiento, básicamente uso de la televisión. El uso de ventiladores consume el 5 por ciento de la electricidad total de un hogar y en menor medida el uso de la plancha y lavadoras demanda 4 por ciento de la energía cada una. Entre 1996 y 2009 se han dado cambios en cómo se emplea la energía eléctrica, por ejemplo entre estos años aumentó el empleo de aires acondicionados, es decir, en 1996 el consumo debido a estos aparatos era de 2,852 GWh/año y para el 2009 la demanda aumentó en un

47% registrando un consumo de 6,108 GWh/año. También podemos citar el ejemplo de las televisiones (o rubro de entretenimiento) el cual creció a una tasa anual del 4 por ciento y junto con la modernidad se integraron a las necesidades de los habitantes urbanos las secadoras de ropa que en 1996 demandaban 115 GWh/año, aumentando su demanda en un 3 por ciento anual, para consumir en 2009 un total de 163 GWh/año.

- Consumo Rural: La demanda de energía en este rubro representa en promedio, sólo el 6% de la demanda del sector residencial. El empleo de la energía eléctrica en este sector, es en promedio el 37 por ciento para iluminación, el siguiente rubro es el refrigerador con un consumo promedio del 26 por ciento, que en promedio son 788 GWh/año. El uso de la televisión consume aproximadamente 498 GWh/año, que representa un 17 por ciento. En menor medida tenemos un consumo similar para aire acondicionado y planchas eléctricas (6 por ciento cada uno), el uso de ventiladores representa el 5 por ciento y en menor medida el uso de lavadoras con un consumo promedio 86 GWh/año que es el 3 por ciento de la demanda total.

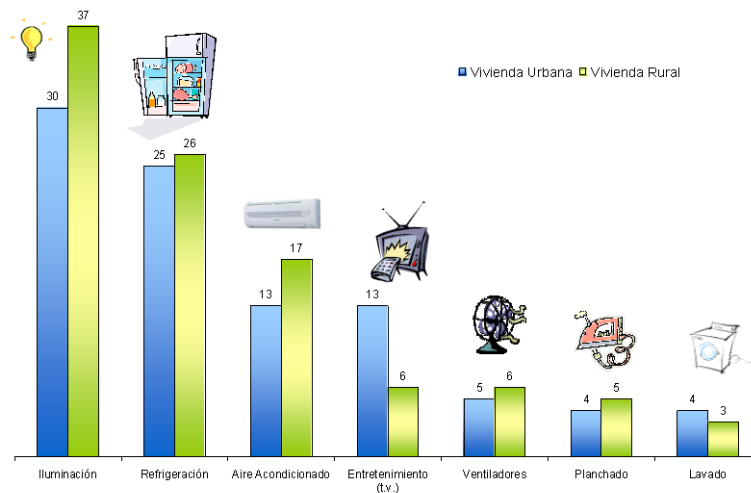


Figura 2. Distribución porcentual del consumo de electricidad en hogares mexicanos, Promedio 1996-2009.

En el sector residencial, se estima que los posibles ahorros de energía tengan un potencial de medio a muy alto impacto (como en el caso de la iluminación). Existen diversos obstáculos, pero de acuerdo a la experiencia internacional se podrían alcanzar ahorros de entre el 10 al 20 por ciento [5].

En este caso y para efectos de la modelación, las acciones que se seleccionarán son:

1. Información sobre tecnologías eficientes al consumidor, pero también se considerará que esta información será útil para un alto porcentaje de la población. En México, existen productos y equipos de uso final que se etiquetan con el consumo de energía como son refrigeradores, licuadoras, etc. Pero el concepto de ahorro de energía raramente se encuentra dentro del consumidor.

2. Subsidios para adquisición de equipos eficientes, porque un problema conocido es el hecho de que el consumo de energía es de interés relativamente periférico a todos los consumidores. Es decir, el uso de la energía se da por sentado, porque tan sólo constituye una fracción del gasto total. Por lo tanto, para implantar proyectos de uso eficiente de energía, se requiere recorrer un largo camino en cualquier lista de prioridades de inversión, ya sea esta lista del gobierno federal, del empresario o del mismo consumidor, una lista donde el capital es escaso, incluso cuando los plazos de recuperación son de tres años o menos. Un subsidio fomenta la inversión, aunque sea por el cambio a un equipo nuevo.

En la tabla 1 se muestran los resultados por uso final de implantar y tener éxito en un programa de ahorro de energía. Los escenarios descritos son el tendencial arriba descrito y aquí nombrado Business as usual (BAU), un escenario definido por acciones gubernamentales dentro del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Pronase) y un tercer escenario definido con metas más ambiciosas, de acuerdo a las experiencias de otros países, denominado el escenario por el presente trabajo y por medio de consulta a expertos que determinaron hasta donde podría llegar la eficiencia energética.

Tabla I. Resultado de la proyección de escenarios por uso final

Electrodomésticos /Uso final	Escenarios 2050 (GWh/año)		
	BAU2050	Iniciativa Pronase	Expertos
Iluminación	25,169.66	21,645.91	17,618.76
Aire acondicionado	13,048.77	11,221.94	9,329.87
Ventiladores	4,336.50	3,729.39	3,100.60
Televisores	9,811.63	8,438.01	7,064.38
Planchas	3,334.75	2,867.89	2,401.02
Lavadoras	2,869.66	2,467.90	2,066.15
Secadoras	533.03	458.13	383.58
Horno eléctrico	486.98	418.80	350.63
Bombas de agua	321.12	276.16	231.21
Horno microondas	612.66	526.89	441.11
Lava trastes	101.45	87.25	73.05
Video/reproductores	324.65	279.20	237.00
Refrigerador	15,751.78	13,546.53	11,026.25
Iluminación LCF (fluorescente)	1,220.90	1,049.98	879.05
Computadoras y periféricos	170.40	146.55	122.69
Otros	2,421.90	2,082.84	1,743.77

Aplicando estas dos medidas tendientes a la conservación y ahorro de energía en los hogares mexicanos, de acuerdo a los escenarios proyectados de aumento de población y vivienda en el país, se tendrían ahorros en 2020 de 5,235 GWh/año y para el 2050 el ahorro sería de 23,448 GWh/año. Reduciendo el consumo eléctrico en promedio 8,860 GWh/año como se muestra en la figura 3.

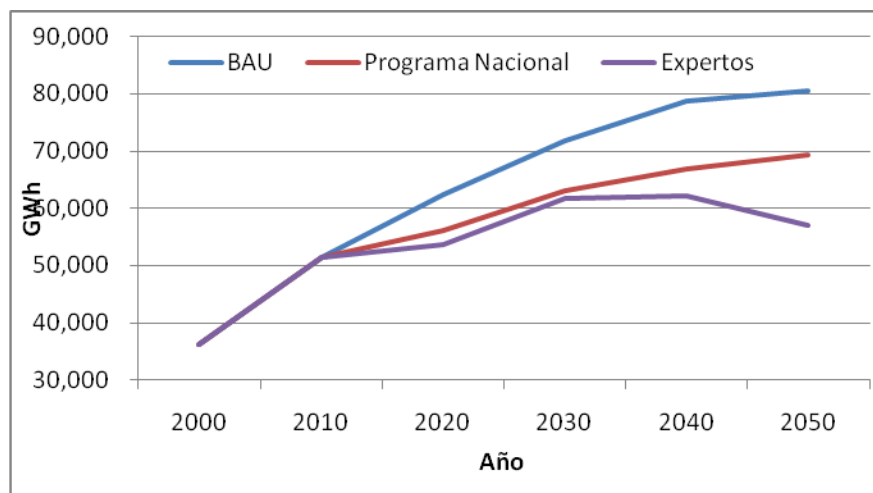


Figura 3 Ahorros posibles de electricidad.

4.- Evolución de las tendencias mundiales respecto a las políticas de conservación y ahorro de energía.

La siguiente tabla muestra la evolución de las tendencias a nivel mundial, década por década respecto a la conservación y ahorro de energía. Es evidente que el primer impulso a nivel internacional fue la crisis de los precios altos de petróleo de la década de 1970. En los últimos años se presentó una situación similar, por precios altos del petróleo, y ahora se le busca dar un impulso a las inversiones en este rubro como medida para aliviar la crisis económica mundial aunada a los problemas ambientales que ya son evidentes.

Tabla II. Evolución de diferentes rubros relacionados con la eficiencia energética

Componente	En los 70's	En los 80's	En los 90's	2000 a la fecha
¿Quién toma la iniciativa?	Los gobiernos federales inician el movimiento que los Estados continúan.	Existe un retroceso en las iniciativas gubernamentales, se incorpora DSM (manejo de la demanda)	Se perciben beneficios de la aplicación de DSM en empresas públicas, pero el concepto falla. El gobierno federal recupera interés, sobre todo como tema ambiental	Vacío de liderazgo al inicio de la década. El aumento en los precios de los energéticos genera escasez lo que provoca nuevos movimientos.
Legislación	Se realizan muchas iniciativas federales en temas relacionados con eficiencia en edificios y aparatos electrodomésticos	Se continúa con la emisión de leyes y normas para mejorar su desempeño	Se continúa el trabajo de legislación en equipos más eficientes	Impredecible, la aplicación de la normatividad es lenta
Estándares en eficiencia	Se establecen estándares y normas para regular el funcionamiento de equipos eléctricos	Se promulgan variaciones de las anteriores pero no causan impacto en el mercado	Las normas y los estándares empiezan a ser significativos. Los códigos de construcción son ignorados	No se vislumbran mayores cambios
Desarrollo de equipos	Se introducen nuevas tecnologías. No existe una continuidad en evolución tecnológica, selección de mejoras en eficiencias de forma aleatoria	Se percibe una estabilidad energética en los mercados petroleros, mejora la eficiencia en equipos, la fiabilidad evoluciona	Existe una mayor confiabilidad en los equipos	Equipos confiables, mayores áreas de desarrollo

Construcción y edificios	Se identifican prácticas de construcción que originan “despilfarro” energético”, especialmente en aislamientos	Se continúa sin incorporar medidas tendientes a mejorar la eficiencia	Debido a la urbanización acelerada, la construcción rápida no permite la introducción de edificaciones con diseño eficiente. Diseñadores pierden interés, fallan especificaciones de equipos	El diseño inhibe progresos. Los propietarios no obtiene motivación para diseño eficiente, prevalecen malas prácticas
Auditorías y mejoras	Concepto que se inicia sin ninguna disciplina subyacente. Opciones de retrofit no enumeradas	Se realizan muchas auditorías de calidad limitada. Se realizan pequeñas acciones en mejoras de equipos y se presentan los primeros resultados aplicando retrofit	Desaparecen casi por completos las auditorías. No se crean aproximaciones sistemáticas para su aplicación	Se realizan manuales que permiten realizar auditorías orientadas al uso racional de la energía y se realizan mejoras
Gerencia y administración	La fascinación por nuevos aparatos y equipos dominan la respuesta de la administración	Se da un enfoque lucrativo, pero no se logra adaptar	No se logra adaptar el concepto dentro del tema empresarial. Se generan desilusiones por los fracasos. Evasión de ahorros	Todavía se necesita tomar la iniciativa y aprender a explotar la eficiencia como activo económico
Relación con el tema de medio ambiente	No se ven como temas relacionados. Los conflictos están orientados a los energéticos	Aún no se ve la relación entre energía y medio ambiente. Existen cuestionamientos sobre la calidad del aire, pero se percibe como un problema local	Preocupación por el cambio climático, la conservación de energía como tema para protección del medio ambiente	La eficiencia surge como un tema de protección ambiental, pero todavía existe un conflicto entre la demanda energética y el medio ambiente
Conocimiento y aprendizaje	Se tiene poco conocimiento en técnicas de eficiencia en construcción. Estudios principalmente pagados por el gobierno	Se trabaja en el sector de la construcción	Las experiencias anteriores no se consideran valiosas, se inician nuevos programas relacionados con eficiencia y medio ambiente	Viejas lecciones son aprendidas nuevamente

5.- Conclusiones ¿Quién pagará las cuentas?

Las inversiones en ahorro y conservación de energía normalmente se colocan en la categoría de "inversiones discrecionales", que como su nombre indica, tiene una baja prioridad tanto para el gobierno, como para los consumidores finales ya sean residenciales,

comerciales e industriales. Estos últimos suelen estar más interesados en otro tipo de inversiones de importancia “estratégica” para su empresa, y especialmente en la obtención de una cuota de nuevos mercados o mercado en expansión, y en la mejora de los niveles de productividad. Los ejercicios para estimar ahorros en costos normalmente se encuentran focalizados en ciertos procesos, pero el ahorro en energía se ve de forma marginal, además se espera que estos “ahorros” cumplan con pruebas financieras mucho más estrictas (por lo general de dos a tres años de reembolso) que las inversiones “estratégicas” de mayor tamaño.

Este comportamiento es, por supuesto, muy racional y compartido tanto por los políticos como por diferentes tipos de consumidores, pero esto se constituye como el principal obstáculo para la captación de las medidas de eficiencia energética. Del otro lado de la moneda, están los promotores incondicionales de la panacea que representa el ahorro y conservación de la energía, pero que no pueden establecer y definir si existe un efecto rebote [10]. Este efecto es bien conocido, pero difícil de medir, donde al ahorrar recursos por eficiencia energética, estos se gastan en consumir más energía para aumentar el confort, confundido comúnmente con bienestar.

Es evidente que es mejor para la sociedad en su conjunto consumir menos energía y no construir nuevas centrales de generación eléctrica; pero es necesario garantizar la equidad para que un consumidor pequeño que no ha alcanzado un nivel de bienestar adecuado, no se detenga por falta de acceso a energía segura y confiable. Este camino de la conservación de energía lleva casi cuarenta años de recorrido, ni todo está hecho, ni todo está por hacer. La iniciativa claramente debe venir del gobierno federal, no de la empresa pública de generación eléctrica, a través de subsidios, reembolsos e inversiones para cambiar los patrones de consumo. Pero la sociedad en su conjunto, también tiene que participar activamente o si no soportar ajustes tarifarios que la obliguen en su conjunto a tomar una actitud más consciente respecto al uso (y desperdicio) del recurso.

6.- Referencias

- [1] A.K.N. Reddy, *Energy Policy*, 19, 953, (1991).
- [2] P. Quirion, M. Hamdi-Cherif, *Environmental and Resources Economics*, 38, 245, (2007).
- [3] International Institute for Energy Conservation, *System Benefits Charge Case Studies_Oslo Ekon Fund*, <http://www.iiec.org/IRT/79.pdf>, (consulta Febrero 2010).
- [4] International Energy Agency, *Electricity End-Use Efficiency*, 200, Ed. OECD, Paris, (1989).
- [5] International Energy Agency, *Energy Technology Perspectives 2008*, 650, Ed. OECD, Paris, (2008).
- [6] International Energy Agency, *World Energy Outlook 2008*, 578, Ed. OECD, Paris, (2008).
- [7] A. Davison, *Least Cost Planning: Should Utilities Invest in Energy Efficiency Rather than in new supplies?*, 41 Ed. Oxford Institute, Oxford, (1991).
- [8] Secretaría de Energía, *Balance Nacional de Energía 1996*, 136, Ed. Secretaría de Energía, México, (1997).
- [9] Secretaría de Energía, *Balance Nacional de Energía 2008*, 139, Ed. Secretaría de Energía, México, (2009).
- [10] J.M. Polimeni, K. Mayumi, M. Giampietro, B. Alcott, *Jevon's Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements*, 201, Ed. Earthscan Research, London, (2008).