

Potencial de la Energía Solar Térmica de Baja y Media Temperatura
Dr. Roberto Best y Brown, Centro de Investigación en Energía de la UNAM
Mesa de trabajo 8: Fuentes alternas de energía - III
Resumen

México se encuentra hoy, se puede decir que de forma imprescindible, en la necesidad de establecer cambios en su paradigma energético, centrado en combustibles fósiles, petróleo y gas natural, para que diversifique su oferta energética en base a energías renovables y aplique medidas de ahorro y uso eficiente de energía.

Estudios del CIE-UNAM, han demostrado que la única forma de establecer compromisos reales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por parte del sector energético, es a través de la implementación agresiva de tecnologías energéticas basadas en las energías renovables. Sin embargo aun se desconocen en detalle las disponibilidades y las oportunidades de las energías renovables en la oferta nacional de energía, dado que el Estado mexicano no ha asumido como una necesidad dar respuesta a la pregunta de cómo llevar a cabo la inminente transición energética.

Sin embargo ya se ha dicho que la propuesta presidencial que se discute en el Senado no es una reforma energética no se pregunta nada sobre el futuro inmediato como ahorrar petróleo, como permitir una participación adecuada de las ER.,

Parece entonces un poco visión miope, el riesgo es no tener una propuesta a largo plazo que permita una transición energética y no estar haciendo dentro de 10 años algo que la mayoría de los países preocupados por esta transición empezaron a hacer hace ya varios lustros. Donde está la solución a mediano y largo plazo para un país como México, es en el desarrollo de sus fuentes energéticas sustentables, en las energías renovables. Para esto urge apoyar la investigación y desarrollo de estas tecnologías para no caer en la dependencia que ahora se tiene en la tecnología petrolera.

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

En el año 2003 las energías renovables (ER) contribuyeron con el 13.3% de las necesidades energéticas primarias a nivel mundial (figura 3) y su incremento crece año con año, como se puede apreciar en la figura 4, donde la energía eólica esta teniendo una participación sumamente importante en la generación de energía eléctrica.

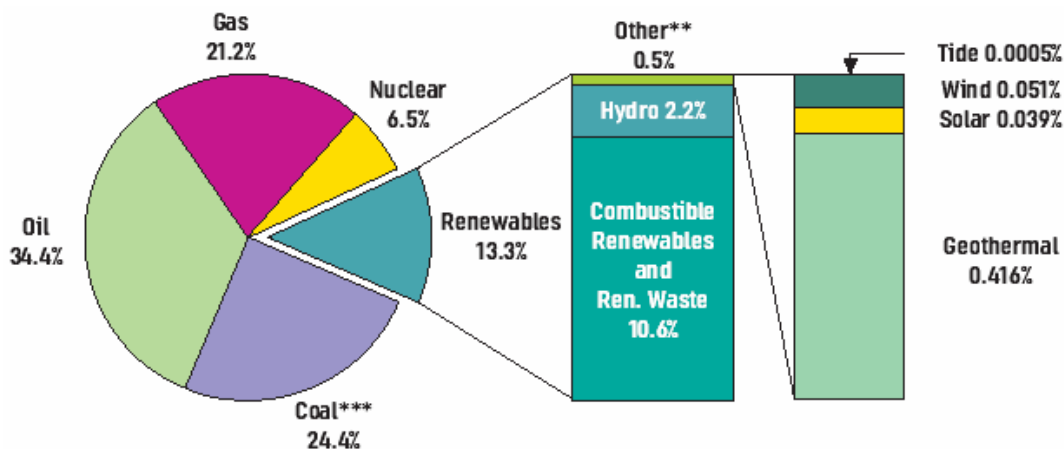


Figura 3. Participación de las energías renovables en 2003 en las fuentes primarias de energía a nivel mundial. Fuente: IEA, 2005¹

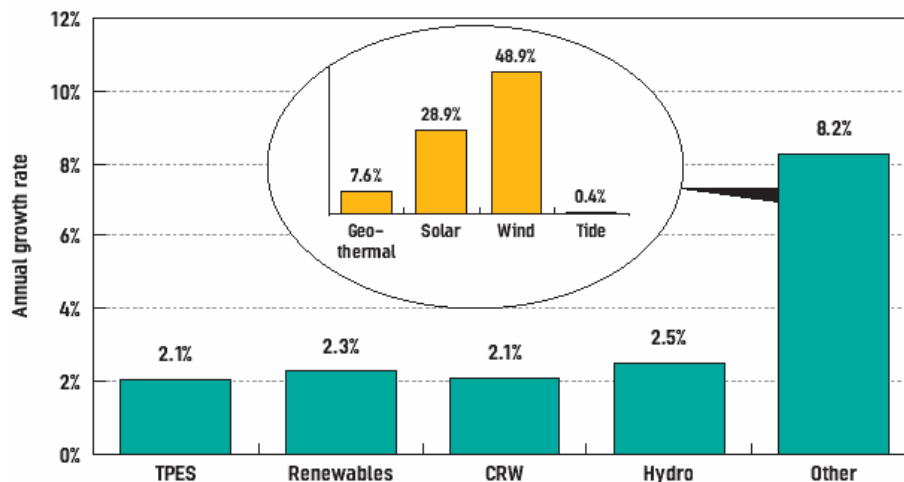


Figura 4. Porcentaje anual de crecimiento de las energías renovables a nivel mundial (de 1971 a 2003). Fuente: IEA, 2005²

Este porcentaje se ha incrementado debido a dos razones principales:

- Preocupación por el cambio climático
- Preocupación por el decremento en las reservas de los combustibles fósiles (o por su incremento de precio, se acabó el petróleo barato).

Desde hace más de 30 años se ha venido mostrando y demostrando las bondades, beneficios y oportunidades tecnológicas que se tendrían al emprender un viraje del caduco modelo energético hacia un nuevo y mejor modelo sustentado en una mejor diversificación energética y en la única posibilidad existente, todavía, de desarrollar las tecnologías renovables o de integrar tecnología nacional en sus procesos de fabricación.

“Las energías renovables (ER) ofrecen más que energía: Reducen los riesgos de la volatilidad de precios de los hidrocarburos, contribuyen a la seguridad energética, mitigan el cambio climático, reducen los impactos locales en el medio ambiente y la salud, promueven el desarrollo regional y crean empleos. Sin embargo, los mercados por sí solos rara vez toman en cuenta el valor de estos beneficios no energéticos (externalidades), e incluso las ventajas económicas más tangibles, como la reducción de riesgos, no se consideran en las evaluaciones financieras de los proyectos. Para que los países puedan aprovechar a gran escala sus propios recursos naturales, es necesario valorar estos beneficios no energéticos.” Tal como decía el folleto de promoción del Foro Internacional de Políticas Públicas para Energías Renovables en Conexión con la Red Eléctrica “Más que energía”, Ciudad de México, del 1° al 3 de febrero del 2006 realizada a principios de febrero de este año.

En algunos países el desarrollo de las ER es impresionante: España, Alemania y Dinamarca presentan planes de desarrollo a largo plazo que plantean porcentajes de participación del 20% en el consumo final para el año 2020.

En Alemania la nueva coalición en el gobierno mantiene la posición de abandonar la energía nuclear además de fomentar las ER, principalmente la energía eólica.

El mundo se mueve hacia un mayor uso de ER y las perspectivas mundiales de uso de fuentes primarias de energía indican que en el 2050 el mundo dependerá más de fuentes renovables que de no renovables, como se ilustra en la figura 5.

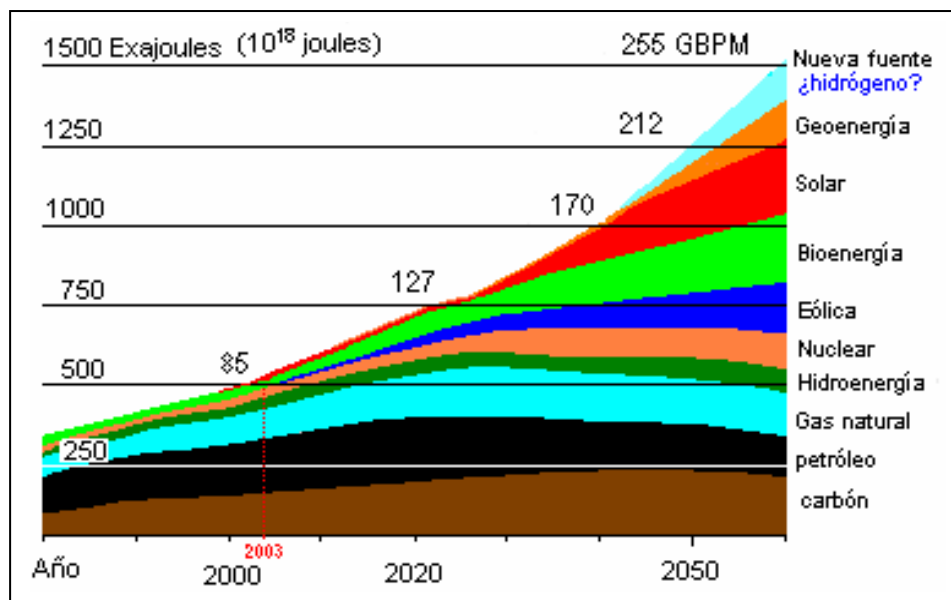


Figura 5. Escenario posible hasta el 2060 de uso mundial de energía primaria. Las siglas GBPM significan gigabarriles de petróleo equivalente, que es una unidad de energía. Fuente: Shell International Limited 2003 y elaboración propia.

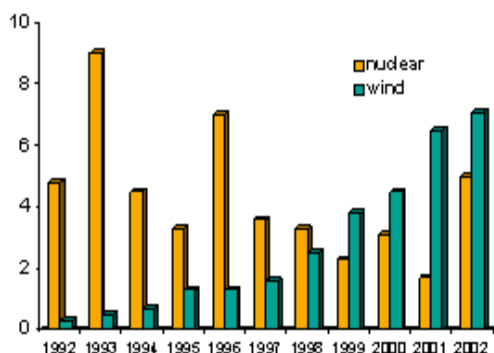


Figura 6. Crecimiento comparativo de la generación nuclear vs la energía eólica en Alemania en gigawatts. Fuente: IEA, 2003.

Sin lugar a dudas, una de las industrias que mayor crecimiento ha registrado en la última década es la eoloelectrónica. Por ejemplo, en el 2004, se instalaron 8,154 MW de potencia eólica a nivel mundial, llegando al total de 50,000 MW, generando 100 TWh y empleando a 100,000 personas. (Datos de GWEC en el foro en febrero 2006).

En Alemania, de hecho, desde 1999 la energía eólica ha superado a la energía nuclear para la generación de energía eléctrica, como se aprecia en la figura 6.

En México se tenían instalados en 2004, con energía eólica para la generación eléctrica, 1.5 MW en La Ventosa, 2 MW en la zona sur-sureste y 1 MW en la zona noreste, generando 6 GWh al año. Se tiene en construcción en 2006, por parte de la CFE, el proyecto La Venta II con 83 MW que entrará en operación en octubre del 2006. A través de la modalidad de productor independiente la SENER planea tener 505 MW para el 2014. Existen 7 permisos otorgados por la CRE, para proyectos privados de autoabastecimiento con energía eólica, que aportarán en los próximos años 950 MW (Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable de México 2006 SENER /GTZ).

En el estado de California, los EEUU, después de años de no tener avances importantes en ER, ahora con base en contratos a largo plazo de 10 años o mas, han tenido gran éxito además de poner a competir a las renovables por el subsidio sobre el precio el costo evitado a largo plazo del



gas natural. En un año se han aprobado contratos por 3,000 MW, y desde octubre del 2005 se han aprobado otros 2,500 MW (figura 7). **En este sentido es importante mencionar que no se han requerido de subsidios públicos, el costo actual del gas natural hace que las renovables se vean baratas.** (California Clean Energy Fund).

Figura 7. Planta solar fotovoltaica de 5.1 MW en Springerville, USA. Fuente: Tucson Electric Power

Desde el punto de vistas de costos de inversión y de generación de la energía eléctrica, en la tabla 1 se muestra como las tecnologías renovables tienen costos de inversión y producción muy abordables, cercanos a los costos con tecnologías no renovables y en el caso de las plantas eoloeléctricas, minihidroeléctricas y termoeléctricas con biomasa los costos de la energía eléctrica llegan a ser menores que con plantas convencionales (aún en el caso de la fotovoltaica). Esto sin contar los precios actuales y futuros de los combustibles fósiles y desde luego sin considerar los costos asociados a las externalidades, es decir, los costos asociados a la reparación de los daños provocados al medio ambiente por todo el proceso de transformación de combustibles fósiles en energía eléctrica. Por ejemplo, un estudio reciente auspiciado por la CEPAL y la SEMARNAT² estimó en más de \$6 pesos mexicanos el costo adicional que tendría que tener cada kilowatt-hora, considerando las externalidades de las plantas termoeléctricas mexicanas.

Este valor, evidentemente muy alto, dejaría atrás el mito milagroso de la CFE con el cual la generación eléctrica actual cumple con la ley al ser la energía eléctrica más económica en su producción, desde luego estos costos no son actualmente considerados.

Tabla 1. Costos de inversión y de generación eléctrica de varias tecnologías renovables. Fuentes: World Energy Assessment, United Nations. Development Programme, 2000 y De Buen, Odón.		
Tecnología	Inversión llave en mano (\$US/kW)	Costo por kWh (\$US/kWh)
Eólica	1,100 a 1,700	0.05 a 0.13
Fotovoltaica	5,000 a 10,000	0.25 a 1.25
Minihidroelectricidad	1,200 a 3,000	0.04 a 0.1
Biomasa	900 a 3,000	0.05 a 0.15
Solar Térmico	3,000 a 4,000	0.12 a 0.18

Considerando estos costos de inversión y de generación eléctrica existe ya la posibilidad de que las edificaciones puedan generar su propia energía eléctrica, o al menos una buena parte de esta, e inclusive poder vender a la CFE y a CLyFC la energía eléctrica producida empleando tecnologías renovables, lo que podría constituir uno de los elementos fundamentales de la llamada generación distribuida, donde el usuario pasa de ser un consumidor a un productor de energía eléctrica, logrando con esto evitar el crecimiento desmedido de las centrales eléctricas y desde luego evitando la necesidad de consumir combustibles no renovables (figura 8). Bajo un esquema de este tipo, el consumidor y usuario, ahora productor, esta estrategia no solo le permite pasar de un papel pasivo a un papel activo, sino además le permitiría diversificar las tecnologías de generación eléctrica e implementar programas de ahorro y uso eficiente de energía para optimizar su sistema de generación eléctrica. Esta actitud puede también llevar a tener un usuario más conciente del valor de los energéticos, de entender mejor la dificultad de generar la electricidad y de la necesidad de disminuir los impactos ambientales por la generación de este energético.

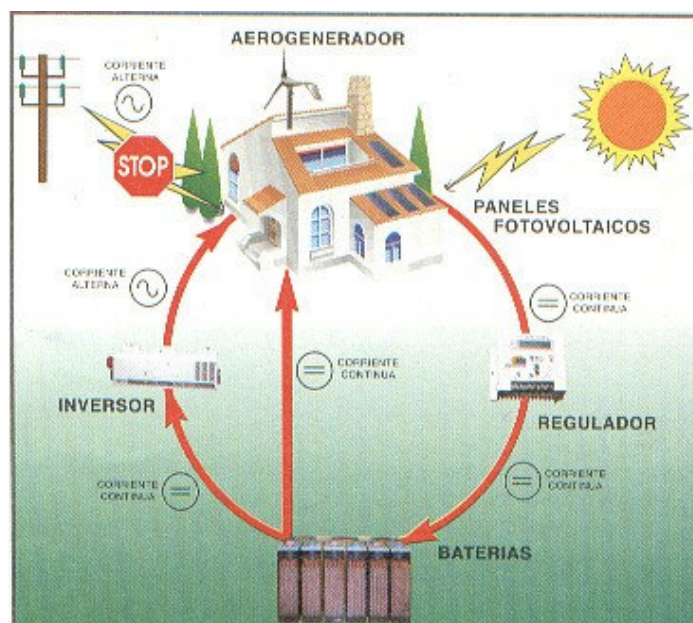


Figura 8. Esquema de la generación distribuida en el caso de casas habitación generadoras de su propia energía eléctrica empleando paneles fotovoltaicos y aerogeneradores eléctricos.

SITUACIÓN ACTUAL DEL USO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN MÉXICO

La tabla 2 muestra la evolución del uso de algunas de las tecnologías renovables en México, como son el calentamiento solar de agua, la generación de energía eléctrica con sistemas fotovoltaicos y el bombeo de agua con aerogeneradores (también llamados papalotes), lo que permite afirmar que México posee una larga experiencia en el desarrollo de estos proyectos, que posee una experiencia acumulada de varios años y que además va desarrollando normas técnicas para el mejor uso y aplicación de varias tecnologías renovables.

Tabla 2. Evolución del uso de algunas tecnologías renovables en México. Fuente: SENER ³ y Asociación Nacional de Energía Solar.			
Tipo de tecnología renovable	2002	2003	2004
Calentamiento solar de agua con calentadores solares de PVC y metálicos (metros cuadrados acumulados)	498,615	573,919	642,644
Generación eléctrica por sistemas fotovoltaicos (megawatts acumulados)	14.447	15.070	16.062
Generación eléctrica por sistemas eólicos (megawatts acumulados)	3.5	3.5	3.5
Aerogeneradores para el bombeo de agua (kilowatts equivalentes acumulados)	1,080	2,161	2,172

Quizás la tecnología solar más antigua y más utilizada en México sea la del calentamiento solar de agua utilizando calentadores solares planos, fabricados con tubos y aletas de cobre y también fabricados con plástico, cuya principal aplicación es el calentamiento de agua para albercas, así como el calentamiento de agua para casas habitación (figura 9)³. Esta aplicación no es de extrañarse, dado que México posee uno de los potenciales en irradiación solar más altos del mundo.



Figura 9. Instalación de calentadores solares planos en una unidad habitacional en Ciudad Juárez, Chihuahua. Foto cortesía de Sunway, S.A.

Por ejemplo, la parte central de México recibe un promedio anual de $13,000 \text{ kJ/m}^2\text{día}$ de irradiancia, mientras que en los estados del norte de México se alcanzan valores promedio de $20,000 \text{ kJ/m}^2\text{día}$. Esto quiere decir que en un techo de alrededor de 20 m^2 (superficie común en una casa habitación) se recibe una en promedio una cantidad de energía diaria, de más de $330,000 \text{ kJ/día}$, equivalentes a la energía disipada por 38 focos de 100 watts cada uno, encendidos durante 24 horas.

Un colector solar plano de 1.6 m^2 ($1.8 \text{ m} \times 0.9 \text{ m}$) captura al día la energía equivalente a la suministrada por un kg. de gas LP en un calentador de gas. La oportunidad de reducir el consumo de gas en las casas es al menos del 35% del consumo total.

De los casi 300 millones de barriles diarios de gas LP que PEMEX vende, el 62% de la demanda se va al consumo residencial, 12% al sector industrial, 10% al comercio, 8% al transporte y 8% a otros sectores. En el 2005 PEMEX produjo 215 millones de barriles y e importó 73 millones.

Si se diseñan las instalaciones y se diseñan las instalaciones y se escogen los calentadores adecuados se puede ahorrar más del 50% del consumo de gas y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y las importaciones.

Este dato tan impresionante debería ser suficiente para orientar nuestra política energética a un mayor aprovechamiento de la energía solar, sin embargo no es sino recientemente que a través de proyectos como PROCALSOL de la SENER/CONAE y el programa de HIPOTECAS VERDES del INFONAVIT que el gobierno ha tomado iniciativas y ha apoyado programas que lleven a un uso masivo de esta tecnología.

Existen ya también normas oficiales que permitirán normar la calidad de los sistemas de calentamiento solar de agua:

NOM para determinar el rendimiento térmico y funcionalidad de calentadores solares (en vigor).

NOM para calentadores solares, que tiene por objeto establecer los criterios para el aprovechamiento de la energía solar en establecimientos nuevos y remodelaciones en el D.F., que requieran agua caliente para actividades productivas, y establece que al menos 30% del consumo energético anual deberá provenir del sistema de calentamiento basado en el aprovechamiento de la energía solar (en vigor).

Igual es lo que ha sucedido con el aprovechamiento de la energía eólica y con la energía minihidráulica, recursos que tenemos en abundancia, principalmente debido a las condiciones

topográficas de nuestro territorio y a sus características hidrológicas y meteorológicas, es decir, abundancia de costas, bosques y de montañas.

El futuro de la seguridad energética de México son las energías renovables, pero los puentes para transitar a este nuevo modelo de desarrollo lo deben constituir, sin duda alguna, las energías no renovables, principalmente nuestros recursos petroleros. Entonces no es una competencia entre unas y otras, renovables contra no renovables, es simplemente una transición energética entre un modelo de desarrollo basado en combustibles fósiles a otro basado en la energía solar, en la eólica, en la bioenergía y en la hidráulica, principalmente.

ESTRATEGIAS

Para que la energía eólica se desarrolle en un país son necesarias tres condiciones:

1. Existencia de recurso eólico
2. Regulación administrativa y tarifaria adecuada
3. Disponibilidad de la red eléctrica cercana al recurso eólico
4. En países fuera del área de la OCDE se agrega el riesgo-país

Las demás energías renovables, principalmente la biomasa, microhidráulica y la solar tanto fototérmica como fotovoltaica deben desarrollarse y buscar apoyar la investigación y el desarrollo que realizan los institutos, centros de investigación, etc., que desde hace mas de 30 años realizan investigación en estas áreas. La infraestructura de investigación con que cuenta México permitiría desarrollar estas tecnologías a capacidades muy por encima de lo que se contempla en los planes de desarrollo de la SENER.

En lo que respecta a energía geotérmica e hidráulica de gran tamaño los planes de la CFE deben ser impulsadas cuidando siempre no causar daños ambientales. Hay un potencial muy grande de recursos geotérmicos de mediana y baja temperatura para usos no eléctricos que podrían incorporarse para usos de calentamiento industrial y doméstico.

Se ha propuesto para impulsar la investigación y desarrollo tecnológico la creación de una Coordinación Nacional de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Renovables. Una de las tareas cardinales de esta Coordinación sería la de apoyar la consolidación o creación de centros de investigación y desarrollo en tecnologías renovables y tecnologías afines, así como el fortalecimiento y/o creación de posgrados en estas disciplinas.

¿Deberían los países en desarrollo adoptar este tipo de políticas ahora? ¿Porqué no esperar hasta que las tecnologías estén maduras y los costos bajen? El hecho real es se requiere mas que la tecnología para estar listo, se requiere de la capacidad humana e institucional para adoptar estas tecnologías, se requiere la experiencia operacional y se requiere de la confianza de la comunidad financiera para tales inversiones, y esto no sucede de la noche a la mañana.

Ya no tenemos tiempo para esperar, y para evitar que otros lideren se deben incorporar las renovables en los próximos 10 a 15 años. Si se quiere un desarrollo adecuado y un clima mundial mejor se debe empezar ahora.

¿Qué debe hacer el gobierno para promover su utilización? Aprovechar la experiencia exitosa de otros países en la creación de incentivos para el fomento de las renovables.

Barreras para el desarrollo de las energías renovables:

Alto costo de inversión, alto costo de producción
Falta de incentivos y mecanismo de financiamiento.
Falta de políticas de apoyo
Falta de capacidad industria local

El sistema Precio Fijo a la venta de energía de las tecnologías de ER, garantiza a los autoprodutores el derecho de vender su producción a la red eléctrica y recibir una remuneración fijada por la ley. La remuneración depende de la tecnología empleada. Normalmente cuanto más se acerca el precio de producción al de mercado esta remuneración es inferior, con la finalidad de permitir el desarrollo equilibrado de todas las fuentes de energía renovables. Esta remuneración se garantiza por un periodo de tiempo determinado en la ley. Es un sistema eficaz y fácil de aplicar. Los países que mayor éxito han tenido en la promoción de las fuentes de energías renovables (Alemania, España, Dinamarca) han utilizado este sistema.

En México se ha presentado ya en una ocasión la iniciativa de Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, (LAFRE), que prevé la creación de un fideicomiso que permitirá que las fuentes renovables alcancen en el 2012 un 8 por ciento en la participación de la generación eléctrica sin contar las grandes hidroeléctricas. Ahora la ha retomado para presentarse el Grupo parlamentario del Partido verde Ecologista de México

Esta ley puede ser un detonante para incrementar ese porcentaje de 8 por ciento y deberá buscarse incrementarlo por el gran potencial técnico que es muchísimo mayor que ese porcentaje.

La LAFRE no contempla el desarrollo de la generación y la producción de bioenergéticos, toda vez que estos ya cuentan con incentivos establecidos en La Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos recientemente aprobada, que promueve el uso de etanol y otros biocarburantes o biocombustibles líquidos.

En estos momentos difícilmente otras tecnologías, que no sean las renovables, pueden ser objeto de una asimilación tecnológica exitosa de corto y mediano plazos, porque todas estas tecnologías no requieren de complicaciones tecnológicas extremas (caso de la nuclear) o de una integración tecnológica robusta (caso de las turbinas de vapor y gas). En el caso de la energía eólica, la solar, la hidráulica grande y pequeña y desde luego la biomasa, las tecnologías exitosas y en crecimiento acelerado (en Europa y Brasil, por ejemplo) requieren fundamentalmente de una industria madura de maquinaria eléctrica (la cual todavía tenemos), de una industria para equipos de proceso térmico (las tenemos) y sobre todo de muchos sistemas de instrumentación y de control mecánico, eléctrico y electrónico (que también las tenemos). Existen ciertamente tecnologías renovables que debemos importar, como los módulos fotovoltaicos, pero donde alguna de las empresas fabricantes podría instalarse fácilmente en México. En cambio, muy difícilmente se instalaría una empresa fabricante de turbinas (ya lo hubieran hecho) o de reactores nucleares, porque no les conviene hacerlo por cuestiones de mercado y de seguridad.

Si bien es importante la disponibilidad e integración nacional de las tecnologías, lo más importante en los sistemas energéticos es el recurso, es decir, el tener y poder disponer de los energéticos para mover las tecnologías. ¿Para que sirve un auto de gasolina, gas, hidrógeno o eléctrico, de avanzada tecnología, sino tiene el energético para moverse o si la disponibilidad de este depende de complejas coyunturas independientes al usuario? En efecto, la seguridad energética de un país no radica tanto en la disponibilidad tecnológica, sino más bien en la disponibilidad y seguridad de contar con el recurso.

Desde el punto de vistas de costos de inversión y de generación de la energía eléctrica, en la tabla 2 se muestra como las tecnologías renovables tienen costos de inversión y producción muy abordables, cercanos a los costos con tecnologías no renovables y en el caso de las plantas eoloelectricas, minihidroelectricas y termoeléctricas con biomasa los costos de la energía eléctrica llegan a ser menores que con plantas convencionales (aún en el caso de la fotovoltaica). Esto sin contar los precios actuales y futuros de los combustibles fósiles y desde luego sin considerar los costos asociados a las externalidades, es decir, los costos asociados a la reparación de los daños provocados al medio ambiente por todo el proceso de transformación de combustibles fósiles en energía eléctrica. Por ejemplo, un estudio reciente auspiciado por la CEPAL y la SEMARNAT estimó en más de \$6 pesos mexicanos el costo adicional que tendría que tener cada kilowatt-hora, considerando las externalidades de las plantas termoeléctricas mexicanas.

Considerando estos costos de inversión y de generación eléctrica es alta la posibilidad de que las edificaciones puedan generar su propia energía eléctrica, o al menos una buena parte de esta, e inclusive poder vender a la CFE y a CLyFC la energía eléctrica producida empleando tecnologías renovables, lo que podría constituir uno de los elementos fundamentales de la llamada generación distribuida o dispersa, donde el usuario pasa de ser un consumidor a un productor de energía eléctrica, logrando con esto evitar el crecimiento desmedido de las centrales eléctricas y desde luego evitando la necesidad de consumir combustibles no renovables (figura 5). Bajo un esquema de este tipo, el consumidor y usuario, ahora productor, esta estrategia no solo le permitiría pasar de un papel pasivo a un papel activo, sino además le permitiría diversificar las tecnologías de generación eléctrica e implementar programas de ahorro y uso eficiente de energía para optimizar su sistema de generación eléctrica. Esta actitud puede también llevar a tener un usuario más conciente del valor de los energéticos, de entender mejor la dificultad de generar la electricidad y de la necesidad de disminuir los impactos ambientales por la generación de este energético.

METAS

Dado el potencial del recurso eólico en México y la experiencia internacional, se debería incrementar la capacidad de la energía eólica a valores superiores a los previstos en los próximos años, se requiere una decisión clara en este sentido para que la CFE y la SENER incrementen la capacidad eólica. Se podría fácilmente alcanzar metas mas ambiciosas, valores del doble de los 505 MW programados para el 2014.

El reto energético que enfrenta México en cuanto al crecimiento de su sistema eléctrico nacional puede resolverse al 2030 combinando plantas eléctricas con energéticos renovables y no renovables. Partiendo de la base de llegar a tener una capacidad total instalada de 1 kW/persona y 130 millones de mexicanos y considerando el estado actual de las tecnologías renovables, con factores de planta convencionales, se podrían alcanzar metas de generación anual cercanas a los 640 terawatts-hora (TWh).

Alcanzar estos escenarios no es imposible. Por ejemplo, la CONAE¹ ha estimado que la generación anual viable de energía eléctrica con plantas minihidráulicas, tan solo en los estados de Puebla y Veracruz, es superior a los 12 TWh anuales, que sumados a los 25 TWh anuales obtenidos en 2003 con geotermoeléctricas y con las grandes hidroeléctricas, sumarían 37 TWh anuales, contra 70 TWh estimados para 2030.

En cuanto a la generación eoloelectrica, estudios recientes realizados por el National Renewable Energy Laboratory (NREL), con el patrocinio de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el gobierno de Oaxaca han estimado en más de 10,000 MW, tan solo el potencial eólico de La Ventosa en Oaxaca, con factores de planta de 0.45. Esto permite

establecer que un escenario como el mostrado en la tabla 1 no es imposible de alcanzar, al menos técnicamente.

Los requerimientos térmicos menores a 80°C de la planta industrial, de servicios y del sector residencial, se deberán satisfacer utilizando energías renovables. Dentro de este porcentaje se deberá alcanzar 5 millones de metros cuadrados de colectores solares planos para calentamiento de agua en el sector residencial y de servicios.

Se deberá establecer un Programa nacional de Fomento a las ER para el medio rural, que contemple tanto energía para actividades sociales como productivas y con financiamiento gubernamental e internacional. Así como la creación, por zonas, de empresas de ER basadas en inversión privada. Dentro de este programa deberá considerarse el otorgamiento de estímulos para la creación de empresas y servicios de ER.

Dentro del sector rural se propone el establecimiento de programas gubernamentales de electrificación rural, donde se fortalezca y modifique la promoción y financiamiento de estas energías.

Creación de un programa gubernamental que promueva el uso de calentadores solares para agua y sistemas fotovoltaicos en edificios públicos cuya meta sería que en el 2010 la mayoría de los edificios públicos incorpore energía solar dentro de su funcionamiento.

CONCLUSIONES

- El sistema energético nacional corre el riesgo de una paralización preocupante, ya sea por una drástica disminución de nuestras reservas petroleras o por presiones inaceptables por parte de los gobiernos que controlan las exportaciones de energéticos hacia México.
- Las energías renovables en México son una real y segura alternativa energética para México, tanto en sus aplicaciones térmicas como en sus aplicaciones eléctricas y cada año se incrementa su uso, a pesar del casi nulo apoyo gubernamental o de apoyos fiscales.
- La mayor parte de estas tecnologías con energías renovables están maduras técnicamente y son competitivas en el corto plazo en costos de generación, sin considerar externalidades. Evidentemente en el mediano y largo plazos su viabilidad técnica y económica superan ampliamente a cualquier otra tecnología que utilice combustibles fósiles.
- Hay poca voluntad por parte de los dirigentes de nuestro sistema energético nacional de cambiar nuestra visión energética conservadora, de corto plazo y petrolera, ni mucho menos de integrar la industria nacional al relanzamiento de un nuevo proyecto de desarrollo de infraestructura energética donde se privilegie el uso masivo de las energías renovables.
- Se debe trabajar a todos niveles, en el gobierno, industria energética, en la academia y con la sociedad en lograr que las energías renovables tengan un papel protagónico en la política energética del país.
- Tal como concluyó un panel de expertos convocados por la Asociación Nacional de Energía Solar⁸ “La política nacional deberá impulsar y hacer realidad el uso de las ER en el país. Lo anterior se propone porque existe el convencimiento (y actualmente las evidencias) de que el uso las ER puede contribuir significativamente al crecimiento económico, la equidad social y el cuidado ambiental del país, permitiendo también, el tránsito de una economía energética no sustentable a una sustentable”

REFERENCIAS

1. Key World Energy Statistics 2005. International Energy Agency.
2. Renewables in global energy supply 2005. International Energy Agency.
3. Balance Nacional de Energía 2003. Secretaría de Energía.
4. Balance Nacional de Energía 2004. Secretaría de Energía.
5. Evaluación de las externalidades ambientales de la generación termoeléctrica en México. CEPAL-SEMARNAT. 22 de noviembre de 2004. www.semarnat.gob.mx
6. Tomado del documento de promoción al Congreso Internacional ISES MILLENNIUM SOLAR FORUM 2000, elaborado por ANES/CONAE.
7. Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable de México 2006 SENER /GTZ.
8. Estrategias para Desarrollar el Aprovechamiento de las Energías Renovables en Mexico ANES, (2000). Elaborado por ANES (2000).