

# Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía



Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico

## Las Energías Renovables en la Política Energética de México

Juan C. Mata Sandoval

Reunión Bilateral de Cooperación en Cambio Climático y Energía  
México, D.F.  
21 de marzo de 2006

## MOTIVOS

- 1.- Fundamentación política
- 2.- Contexto Energético
- 3.- Las ventajas no valoradas de las energías renovables

### 1.- Fundamentación política

- **Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006**
  - "Mantener la diversidad en la utilización de fuentes de energía"
  - "Promover el uso sustentable de los recursos naturales y la eficiencia en el uso de la energía"
- **Programa Sectorial de Energía**
  - "Incrementar la utilización de fuentes renovables de energía" (objetivo #4)
  - "Integrar propuestas de política pública para la eliminación de las barreras para el aprovechamiento de la energía renovable"
  - "Se pretende instalar 1,000 MW adicionales al programa de expansión de la CFE, basados en energías renovables"
- **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales**
  - "Promover el marco regulatorio que favorezca el desarrollo de productores independientes de energía eléctrica basada en fuentes renovables"
- **Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático**
  - México se comprometió en 1993 a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático global

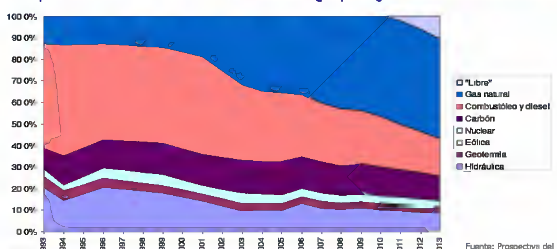
## MOTIVOS

- 1.- Fundamentación política
- 2.- Contexto Energético
- 3.- Las ventajas no valoradas de las energías renovables

### 2.- El contexto energético

Nuestra dependencia en el gas natural es cada vez mayor, y una proporción cada vez mayor de este gas es importado.

#### Prospectiva de utilización de fuentes de energía para generación de electricidad



Fuente: Prospectiva del Sector Eléctrico

### 2.- El contexto energético

#### El precio del gas natural es cada vez más alto y volátil

Precio del gas natural en pozo (Estados Unidos)

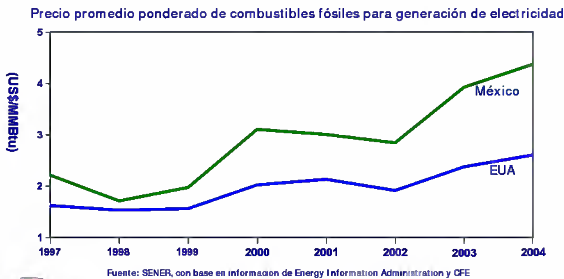


Fuente: Energy Information Administration

# Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía

## 2.- El contexto energético

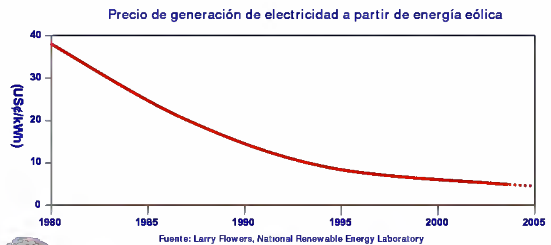
Nuestra alta dependencia en los hidrocarburos (gas y petróleo) nos hace particularmente vulnerables ante las variaciones de sus precios



## 2.- El contexto energético

### Las energías renovables: Una Nueva Oportunidad

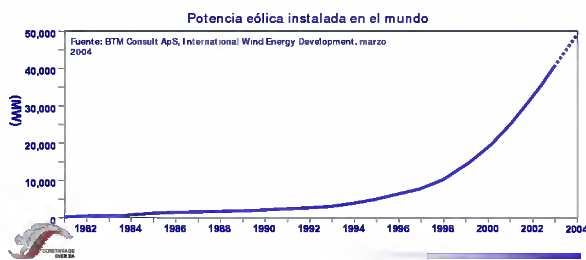
- En las últimas décadas, gracias a importantes avances tecnológicos e industriales, varias tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía se han convertido en opciones viables.



## 2.- El contexto energético

### El caso de la energía eólica

- Es la tecnología de generación de electricidad de mayor crecimiento en el mundo (entre 25 y 30% anual).
- Ventas de 5,000 millones de dólares al año; 100,000 empleos.
- De 50,000 MW instalados en el mundo, en México contamos con sólo 2 MW.



## MOTIVOS

- Fundamentación política
- Contexto Energético
- Las ventajas no valoradas de las energías renovables

## 3.- Las ventajas no valoradas de las energías renovables

### A) Cobertura gratis

- A diferencia de los combustibles fósiles, las fuentes renovables ofrecen una garantía de estabilidad de largo plazo en los precios de la energía.
- Para obtener una cobertura (o *hedging*) similar para un combustible, es necesario pagar un sobreprecio:
  - (De hecho, no existen en el mercado coberturas de plazos tan largos como los que ofrecen las tecnologías de fuentes renovables <math>\approx 25</math> años)
- Esto quiere decir que las renovables ofrecen una cobertura *gratis*.

### B) Reducción de riesgos por diversidad en el portafolio energético

- En los sistemas energéticos es fundamental el concepto de riesgo; no se puede hablar de costos sin hablar de riesgos.
- El incluir fuentes renovables en los portafolios energéticos reduce riesgos.

## 3.- Las ventajas no valoradas de las energías renovables

### C) Reducción de impactos ambientales y sobre la salud

- El aprovechamiento de las fuentes renovables es una de las mejores maneras de reducir los impactos del sector energía en el medio ambiente y en la salud.
- A nivel nacional, permite disminuir los costos que representan para la Nación estos impactos negativos.
- A nivel internacional, permite aprovechar oportunidades disponibles:
  - Financiamiento de proyectos a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto.
  - Fondos de donación de organismos multilaterales: GEF, BID, REEEP, USAID, GTZ.

### D) Beneficios sociales

- Las tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía promueven el desarrollo regional sustentable con empleos permanentes y bien remunerados.
- Contribuyen a mejorar la calidad de vida en zonas aisladas de alta marginación, tanto por medio de sistemas aislados como por medio de sistemas conectados a la red, para cuya conexión se extiende la red.

# Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía

## ENERGIAS RENOVABLES

- 1.- Situación Actual
- 2.- Planes de Expansión
- 3.- Potencial
- 4.- Aplicaciones

## 1. Situación Actual

- Actualmente existe una capacidad instalada de tan solo 32 MW con energías renovables (solar, eólica, mini-hidráulica y biomasa). No incluye hidroeléctricas de gran capacidad ni geotérmicas.
- Existen en desarrollo 21 proyectos con energías renovables, de los cuales 6 son eólicos (795 MW), 12 mini-hidráulicos (155 MW) y 3 con biomasa (18.2 MW) arrojando un total de 970 MW.
- En lo que se refiere a las grandes hidroeléctricas, al día de hoy constituyen cerca del 23% de la capacidad instalada del país.
- Aunado a esto, México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en cuanto a capacidad instalada de geotermia (960 MW).

## 1. Situación Actual

### Infraestructura del sector eléctrico 2004. CFE

**Generación Bruta = 208,634 GWh**  
**Capacidad Instalada = 46,552 MW**  
**Generación a partir de Renovables = 26,041 GWh**  
**Capacidad a partir de Renovables = 10,571 MW**

Fuente: SENER

## ENERGIAS RENOVABLES

- 1.- Situación Actual
- 2.- Planes de Expansión
- 3.- Potencial
- 4.- Aplicaciones

## 2. Planes de Expansión

**A lo largo de los próximos 10 años (2004-2012), CFE está estudiando la posibilidad de instalar:**

- 450 MW (1,700 GWh/año) eólicos,
- 2,800 MW (8,577 GWh/año) de grandes hidroeléctricas y
- 217 MW (1,500 GWh/año) de geotermia

**Permisos para generación con fuentes renovables**

El potencial de autoabastecimiento con fuentes renovables de energía intermitentes es mayor a 1300 MW, que se detonará en el corto plazo gracias a la reciente puesta en funcionamiento del Contrato de Interconexión para Fuentes Renovables Intermitentes con Potencia Acreditada.

Fuente de Energía	Permisos	En operación	Capacidad [MW]	Energía [GWh]	Inversión Comprometida [MUSD]
Hidráulica*	15	6	182.50	812.26	189.24
Eólica	7	1	956.73	3,845.31	1,148.06
Biomasa*	26	26	247.37	426.40	290.24
Biogás*	4	4	19.19	120.58	15.35
<b>Total</b>	<b>52</b>		<b>1,405.79</b>	<b>5,004.55</b>	<b>1,642.91</b>

\* Incluye Híbridos con otras Fuentes de energía. Fuente: CRE 10-2005

Fuente: Comisión Reguladora de Energía. 2004

## ENERGIAS RENOVABLES

- 1.- Situación Actual
- 2.- Planes de Expansión
- 3.- Potencial
- 4.- Aplicaciones

# Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía

### 3. Potencial

**En México tenemos recursos excelentes**

- Como ejemplo:  
El recurso eólico en el Istmo de Tehuantepec es de los mejores del mundo.

Fuente: NREL, Wind Energy Resource Atlas of Mexico

### 3. Potencial

Tecnología	Potencial
Pequeñas hidroeléctricas	Aprox. 3,500 MW
Solar	Alta radiación: 5 kWh / m <sup>2</sup> / día
Biomasa	Bagazo: 1,000 MW Biogás (rellenos sanitarios): 150 MW
Geotermia	Aprox. 2,400 MW



### Aplicaciones de las Energías Renovables

La Secretaría de Energía, esta impulsando diversos programas e iniciativas que buscan cubrir el abanico de sectores en los que las fuentes renovables de energía tienen aplicación, tanto de manera individual como integral:

**Electricidad**

- 1.- Generación de Electricidad para la Red
- 2.- Electricidad fuera de la red (Electrificación Rural)

**Aplicaciones No Eléctricas**

- 3.- Transporte (ej: Biocombustibles)
- 4.- Energía Térmica (ej. Calentamiento de Agua)

### Aplicaciones Eléctricas

#### 1.- Generación de Electricidad para la Red

**Proyecto de Energías Renovables a Gran Escala (PERGE).**  
Donativo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) a través del Banco Mundial, US\$70M

**Objetivo:** acelerar la comercialización de las energías renovables en conexión con la red eléctrica, para reducir la contaminación, enfrentar el aumento en la demanda de energía, contribuir a la diversificación de fuentes en busca de un crecimiento económico sustentable. El proyecto está enfocado a *promover el desarrollo de proyectos renovables en la modalidad de Productor Independiente de Energía*. Dará un incentivo temporal, basado en rendimiento (\$/kWh).

**Meta:** instalar 500 MW eólicos entre 2008 y 2012

**Foro Internacional de Políticas Públicas para Energías Renovables en Conexión con la Red Eléctrica**  
Donativo del GEF/Banco Mundial por 500, 000 USD

**Objetivo:** Intercambiar experiencia sobre marcos normativos en países desarrollados y en desarrollo. Identificar países con planes de desarrollo de políticas (que podrán recibir posteriormente asistencia técnica)

### Aplicaciones Eléctricas

#### 2.- Electricidad fuera de la red (Electrificación Rural)

**Programa de Electrificación Rural con Energías Renovables en el Sur de México (PERERSM).**  
Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Chiapas (2008-2011).  
Convenio de colaboración con CDI.  
Donativo GEF15 MMUSD + Préstamo Banco Mundial 15MMUSD

**Objetivos:**

- Proveer energía eléctrica con energías renovables de manera costo/efectiva a comunidades rurales aisladas donde no es viable llevar la red eléctrica.
- Desarrollar capacidades locales permanentes para contribuir a la descentralización efectiva de las acciones estatales en materia de provisión de energía.

**Metas:**  
Se electrificarán 50,000 viviendas (250,000 habitantes) en poblaciones de entre 100 y 1500 habitantes, ubicadas a más de 5 km de la red. Apalancando recursos de los estados y municipios por 60 Millones de dólares (Ramo 33).

# Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía

## Aplicaciones No Eléctricas

### 3.- Transporte

**Estudio de Política de Biocombustibles para México**  
Donativo del Banco Interamericano de Desarrollo y GTZ (150,000 + 50,000 USD)

**Objetivo:** Analizar el mercado nacional potencial de insumos, y la demanda probable de dichos combustibles, abordando los aspectos sociales, económicos, técnicos y de política energética.

**Meta:** Generar la información necesaria para establecer una política energética dirigida al desarrollo de una oferta robusta de bio-combustibles de producción nacional, y que asegure un mercado de consumo sostenido.

**Duración del Estudio:** 6 meses



## Aplicaciones No Eléctricas

### 4.- Energía Térmica

**Análisis de Mercado y Desarrollo de Proyectos**  
Donativo de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ, en el marco de la Cooperación bilateral Alemania/México para promover las Energías Renovables.

**Diseño del un programa financiero para un proyecto piloto para el uso de calentadores solares en el sector residencial.**

**Objetivo:** Fomentar de manera más eficaz el desarrollo del mercado de calentadores solares.

**Meta:** colaborar con actores a nivel macro e impulsar el uso masivo de calentadores solares a través de lograr modificación de las condiciones marco y el desarrollo de mercados y proyectos.

**Duración del Estudio:** 16 meses



## Instrumentos de Política y Regulación

Existentes:

1.- Depreciación Acelerada

2.- Contrato de Interconexión para Fuentes Intermitentes

3.- Prospectiva de Energías Renovables para México

En Desarrollo:

4.- LAFRE

5.- Comité de Cambio Climático del Sector Energía



## 1.- Depreciación Acelerada

- **A partir de enero del 2005, la Ley del ISR (artículo 40) permite depreciar al primer año el 100% de las inversiones en maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables.**



## 2.- Contrato de Interconexión para Fuentes Intermitentes

En el 2001 la CRE expidió un contrato de interconexión favorable para proyectos de autoabastecimiento con fuentes renovables intermitentes.

Sin embargo, este contrato no resolvió el problema del aporte de capacidad, por lo que el cargo por demanda impidió la viabilidad de los proyectos.

El nuevo contrato que entró en vigor en enero de 2006 reconoce la capacidad aportada, a partir del promedio mensual de la energía generada en las horas punta.

## 4. Prospectiva de Energías Renovables para México

Donativo del Banco Mundial (50,000 USD)

**Objetivo:** Desarrollar una visión de mediano (10 años) y largo plazo (25 años) de la posible penetración de Energías Renovables en la mezcla energética de México, así como los escenarios económicos, de política y regulatorios necesarios para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y contribuir a la diversificación de fuentes de energía

**Contenido:**

- Estimación de los recursos nacionales de los energéticos renovables.
- Análisis de la prospectiva tecnológica relacionada con las energías renovables
- Descripción de escenarios internacionales y la participación de las energías renovables.
- Discusión sobre las interacciones entre parámetros involucrados y obstáculos importantes, con el fin de determinar los criterios para enmarcar las proyecciones.
- Proyecciones al 2030 de baja y alta penetración energías renovables en la oferta energética.

**Fecha de Presentación Pública:** 30 de Noviembre 2005





# Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía

## Instrumentos de Política y Regulación

Existentes:

- 1.- Depreciación Acelerada
- 2.- Contrato de Interconexión para Fuentes Intermitentes
- 3.- Prospectiva de Energías Renovables para México

En Desarrollo:

- 4.- LAFRE
- 5.- Comité de Cambio Climático del Sector Energía



## 3.- LAFRE

La iniciativa de Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía (LAFRE) se aprobó en cámara de diputados en diciembre de 2005 y está actualmente en proceso de dictamen en el Senado de la República.

### Objetivos:

- > Busca generar certidumbre jurídica, establecer condiciones claras y confiables y reconocer y valorar los beneficios que representa para el país, en el corto y el largo plazos, el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.
- > Complementa al marco vigente y es compatible con la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

## 3.- LAFRE

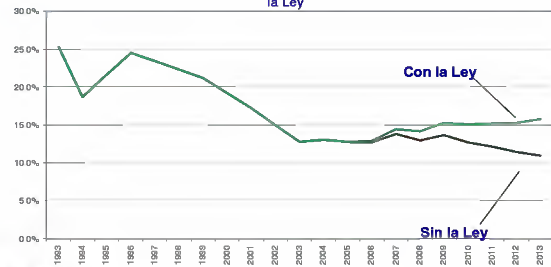
### La Ley propone:

- La elaboración de un Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, que establecerá metas para el desarrollo de las distintas tecnologías.
  - Fijará las metas de mediano plazo por medio de un artículo transitorio de (8% de generación eléctrica con renovables (excluyendo grandes hidroeléctricas en 6 años a partir de su aprobación)
- Creación de un Fideicomiso para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, dicho Fideicomiso:
  - dará incentivos a la generación de electricidad
  - dará recursos para investigación y el desarrollo tecnológico, con una orientación hacia la producción industrial
  - favorecerá el desarrollo de tecnologías emergentes
  - apoyará la electrificación rural con fuentes renovables
  - incentivará aplicaciones no eléctricas de estas fuentes

## 3.- LAFRE

### Los incentivos del Fideicomiso buscan revertir el proceso de disminución en la participación de fuentes renovables de energía en México

Porcentaje de generación de electricidad a partir de fuentes renovables con y sin la Ley



## 5. Comité del Cambio Climático del Sector Energía

México tiene un **potencial total de reducción de emisiones de GEI, del orden de 81 mil de ton de CO<sub>2</sub> eq anuales**, la mayoría de ellos derivados de proyectos de Energías Renovables.

Esto implicaría **beneficios económicos para el país de 600 a 800 millones de dólares por año**, incrementando la rentabilidad de diversos proyectos.

### Áreas de participación para el sector energía

- Energías Renovables
- Conservación y Eficiencia de Energía
- Cogeneración
- Secuestro Geológico de Carbono, PEMEX
- Repotenciación de termoeeléctricas e hidroeléctricas, CFE



## 5. Comité del Cambio Climático del Sector Energía

**Objetivo:** Consolidarse como el mecanismo de coordinación con SEMARNAT para el seguimiento, análisis y definición de políticas y actividades relacionadas con el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio en el Sector Energía de México.

### Miembros Permanentes:

- |         |         |        |
|---------|---------|--------|
| • SENER | • PEMEX | • CFE  |
| • LyFC  | • CONAE | • IIE  |
| • IMP   | • CRE   | • FIDE |

**Invitados:** Instituciones de Gobierno, Sector privado, ONGs, Gobiernos Estatales, Organismos Internacionales, Representantes de Países, etc



## 5. Comité del Cambio Climático del Sector Energía

### Cooperación internacional

➤ **En la actualidad SENER y SEMARNAT realizan estudios para definir los costos asociados al desarrollo de proyectos de reducción de emisiones de GEI:**

- Complemento a la Estrategia Nacional de Acción Climática para el Sector de la Energía (Centro Mario Molina)
  - Financiamiento del Programa de Cambio Climático y Energía del Fondo de Oportunidades Globales del Gobierno Británico
- Alternativas de reducción de emisiones de GEI en el Sector Energía
  - Financiamiento de la línea FEV (Financiación de Estudios) de Viabilidad que ofrece el Ministerio de Economía y Ambiente de España).

➤ **Los estudios permitirán conocer los costos de los proyectos y definir líneas de acción**



## CONCLUSIONES

- Para el periodo 2006-2012 se estima que la demanda nacional de energía eléctrica aumentará anualmente en 5.6%.
- Las tecnologías a base de energías renovables son una opción importante de solución a la demanda.
- Las energías renovables pueden contribuir a fortalecer el abasto energético nacional y garantizar precios estables de energía.
- Contribuyen a reducir el impacto ambiental regional y global causado por las actividades energéticas.
- Se está trabajando en el diseño y establecimiento de un esquema de incentivos, y de un marco regulatorio que impulse a estas tecnologías, lo cual es un punto central para el desarrollo sustentable de México.
- El trabajo que la Secretaría de Energía está desarrollando en planeación y aprovechamiento del potencial que ofrecen las fuentes renovables de energía, no sólo es un conjunto reducido de medidas, sino la construcción de un portafolio coordinado de políticas.

