

Segundo Coloquio Internacional Energía de las Residuos Sólidos Capacitación y Difusión

Oportunidades de Inversión en la Generación de Electricidad con Energías Renovables

**Monterrey, N.L.
Febrero, 2003**

**Unidad de Promoción de Inversiones
Subsecretaría de Planeación Energética
y Desarrollo Tecnológico**

Contenido

- **Política Energética**
- **Apertura a la Participación Privada**
- **Proyectos con Energías Renovables**
- **Proyectos con RSM**
- **Proyectos de Acumulación de Energía por Bombeo**
- **Conclusiones**

Política Energética

Política Energética

El Programa Sectorial de Energía 2001-2006 establece como objetivos del desarrollo del Sector Energético:

- Impulsar la participación de los sectores social y privado en proyectos de infraestructura
- Incrementar la utilización de fuentes renovables de energía y promover el uso eficiente y el ahorro de energía

Política Energética

Entre la estrategias para cumplir los objetivos del Programa Sectorial se tienen:

- Promover la complementariedad del gasto público y la inversión privada, en actividades permitidas por la legislación presente y futura, a través de las cuales se garantice el crecimiento armónico y sustentable de la economía nacional en su conjunto.
- Promover el desarrollo de proyectos de autoconsumo de energía eléctrica entre la industria, las entidades federativas y los municipios.
- Incrementar la utilización de fuentes renovables de energía y promover el uso eficiente y ahorro de energía.

Apertura a la Participación Privada

Apertura a la Participación Privada

En 1992 se reformó la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, abriéndose algunas actividades a la participación privada:

- Cogeneración
- Autoabastecimiento
- Producción Independiente
- Pequeña Producción
- Exportación
- Importación para autoconsumo

Apertura a la Participación Privada

De 1994 a agosto de 2003 se han otorgado 265 permisos, de los cuales 232 están vigentes:

Modalidad	Número de Permisos	Capacidad (MW)	Energía (GWh/año)	Inversión (Millones USD)
Autoabastecimiento	167	5.765,7	32.371,4	4.383,8
Cogeneración	33	2.115,6	12.683,9	1.197,8
Producción Independiente	17	9.277,1	63.363,8	5.102,4
Exportación	6	2.186,4	15.581,4	1.337,5
Importación	9	65,9	85,7	18,3
TOTAL	232	19.410,6	124.086,2	12.039,8

Apertura a la Participación Privada

Proyectos bajo las modalidades de Cogeneración, Autoabastecimiento y Exportación:

- Los proyectos se diseñan con base en las necesidades de los socios-consumidores.
- CFE y LFC ofrecen servicios de transmisión a los permisionarios.
- Cogeneradores y autoabastecedores compiten contra las tarifas del servicio público.

Apertura a la Participación Privada

El marco legal vigente permite la realización de proyectos para autoconsumo bajo las modalidades de:

- Cogeneración y Autoabastecimiento. Para cubrir las necesidades de los socios o copropietarios del proyecto
- Exportación. Para su venta a usuarios ubicados en el extranjero.

La Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica no especifica tecnología alguna en materia de generación de electricidad.

Condiciones para el Desarrollo de Proyectos para Autoconsumo

- CFE compra energía a los permisionarios como energía económica y su adquisición depende de las *reglas del despacho*.
- No hay pago por capacidad
- Aunque el *convenio de compraventa de energía eléctrica excedente* tiene vigencia indefinida, la obligación de compra por parte de CFE es limitada
- El Estado no otorga subsidios

Proyectos con Energías Renovables

Proyectos con Energías Renovables

Modalidades de desarrollo

Proyectos de generación de electricidad con energías renovables pueden ser desarrollados bajo la modalidad de autoabastecimiento:

- Para uso industrial, municipal o exportación
 - Los proyectos compiten contra las tarifas del servicio público y contra la volatilidad de los precios de combustibles fósiles (como el gas natural).
- Su realización depende de que constituyan un **negocio** para los consumidores finales.

Proyectos con Energías Renovables

Consumo

Los desarrolladores ofrecen ventajas a sus socios consumidores:

- Descuentos respecto a las tarifas del servicio público, principalmente en las horas punta
- Certidumbre y estabilidad en el costo de generación en el largo plazo
- Se evitan los riesgos asociados a la volatilidad de los precios de los hidrocarburos
- Suministro de “energía verde”
- Se puede combinar el autoabastecimiento con el servicio normal de CFE o LFC.

Proyectos con Energías Renovables

Condiciones Contractuales

- El consumidor garantiza un pago fijo mínimo para amortizar la inversión realizada:
 - Capacidad
 - Energía (al menos una parte)
- El consumidor recibe beneficios de largo plazo como:
 - Un descuento respecto a las tarifas del servicio público, o
 - Un precio fijo garantizado

Proyectos con Energías Renovables

- Generalmente las energías renovables son intermitentes, por lo que el consumidor recibe energía eléctrica complementaria a través de su contrato de suministro normal con CFE o con LFC.
- El consumidor puede otorgar un valor por el suministro de “energía verde”
- Las energías renovables tienen bajos costos por concepto de los energéticos primarios.

Proyectos con Energías Renovables

Servicios de Transmisión

- El nuevo Contrato de Interconexión para Energías Renovables ofrece la posibilidad de:
 - Interconexión de plantas de generación cuya fuente de energía primaria sea renovable con disponibilidad intermitente (viento, sol y agua).
 - Se aplica un factor de disponibilidad por concepto de “generación intermitente” en:
 - El cargo fijo por reserva de capacidad de transmisión
 - El cargo por servicios conexos
- Posibilidad de suministro a cargas dispersas (alumbrado público y bombeo de agua).

Potencial Hidroeléctrico

El Potencial Hidroeléctrico identificado por CFE alcanza los 52,000 MW.

Existen 43,000 MW disponibles para su aprovechamiento

El sector privado puede participar en proyectos hidroeléctricos mediante alguna de las siguientes modalidades:

- Proyectos nuevos
- Equipamiento de infraestructura hidráulica bajo administración de CNA
- Acumulación de Energía por Bombeo

Oportunidades de Inversión en Proyectos Hidroeléctricos

La Ley de Aguas Nacionales permite a los particulares generar electricidad con aguas nacionales.

La CNA ha otorgado concesiones de uso de agua por 25 años en proyectos de autoabastecimiento.

La generación hidroeléctrica ofrece un bajo riesgo asociado al costo de la energía primaria.

Existe la posibilidad de integrar la generación de electricidad con negocios de almacenamiento y suministro de agua.

Proyectos Hidroeléctricos Privados en Desarrollo



Proyectos Hidroeléctricos Privados en Desarrollo

Proyecto	Capacidad (MW)	Localización	Status	Corriente
Trojes	8.0	Jalisco	Operación	Pihuamo
El Gallo	30.0	Guerrero	Cierre Financiero	Cutzamala
Chilatán	20.0	Michoacán	Cierre Financiero	Tepalcatepec
El Marqués	20.0	Oaxaca	Cierre Financiero	Tehuantepec
La Angostura	7.0	Sonora	Desarrollo	Bavispe
El Guineo	5.0	Guerrero	Desarrollo	Nexpa
Atexcaco	21.0	Puebla	Desarrollo	Tecolutla
San Rafael	24.0	Nayarit	Desarrollo	Santiago
Las Adjuntas	3.0	Tamaulipas	Desarrollo	Soto La Marina
Solís	7.3	Guanajuato	Desarrollo	Lerma
Basilio Badillo	1.8	Jalisco	Desarrollo	Tuxcacuesco
Las Vírgenes	2.0	Chihuahua	Desarrollo	Conchos
El Granero	6.0	Chihuahua	Desarrollo	Conchos
Tacotán	6.5	Jalisco	Desarrollo	Ayuquila
Trigomil	10.9	Jalisco	Desarrollo	Ayuquila
Río Verde	2.0	México	Desarrollo	Río Verde
Cerro del Topo (Rebombeo)	50.0	Nuevo León	Desarrollo	Aguas Residuales Monterrey
Total	224.5			

Fuente: Unidad de Promoción de Inversiones, Comisión Reguladora de Energía y Comisión Nacional del Agua

Potencial Eoloeléctrico

El potencial eólico identificado por CFE se ubica en los 2,900 MW:

- Baja California, Zacatecas, Hidalgo, Quintana Roo y Veracruz.
- El Istmo de Tehuantepec (2,000 MW).

Se tienen 6 proyectos en desarrollo por una capacidad total de 795 MW.

Proyectos Eoloeléctricos Privados en Desarrollo

Proyecto	Capacidad (MW)	Modalidad	Localización	Status
Fuerza Eólica del Istmo	150.0	autoabastecimiento	Oaxaca	Cierre Financiero
Baja California 2000	60.0	autoabastecimiento	Baja California	Desarrollo
Fuerza Eólica de Baja California	300.0	exportación	Baja California	Desarrollo
Fuerza Eólica de Guerrero Negro	5.0	pequeña producción	Baja California Sur	Desarrollo
Eléctrica del Valle de México	180.0	autoabastecimiento	Oaxaca	Desarrollo
Parques Ecológicos de México	100.0	autoabastecimiento	Oaxaca	Desarrollo
Total	795.0			

Fuente: Comisión Reguladora de Energía

Proyectos Eoloeléctricos Privados en Desarrollo

Baja California 2000

Fuerza Eólica de Baja California

Fuerza Eólica de Guerrero Negro

Cozumel 2000

Fuerza Eólica del Istmo

Parques Ecológicos

Eléctrica del Valle de México



Proyectos de generación de electricidad con residuos sólidos urbanos

Proyectos de generación de electricidad con residuos sólidos urbanos



Electricidad a partir de Residuos Sólidos Urbanos



Ciudades con Potencial para Producir Energía a partir de basura

Proyectos identificados

CIUDAD	TONELADAS/AÑO	TONELADAS/DÍA
Tijuana, Baja California	342,813	939
Ciudad Juárez, Chihuahua	300,477	823
Chihuahua, Chihuahua	194,049	531
Netzahualcoyotl, Estado de México	424,852	1,164
Tlanepantla, Estado de México	281,643	771
Toluca, Estado de México	202,652	555
Ecatepec, Estado de México	339,139	924
León, Guanajuato	294,159	806
Acapulco, Guerrero	307,719	843
Zapopan, Jalisco	253,264	695
Morelia, Michoacán	247,198	677
Puebla, Puebla	471,337	1,291
Querétaro, Querétaro	220,196	603
Cancún, Quintana Roo	119,039	326
San Luis Potosí, SLP	199,358	546
Cualiacán, Sinaloa	203,441	557
Mérida, Yucatán	313,912	860
	4,715,248	12,911

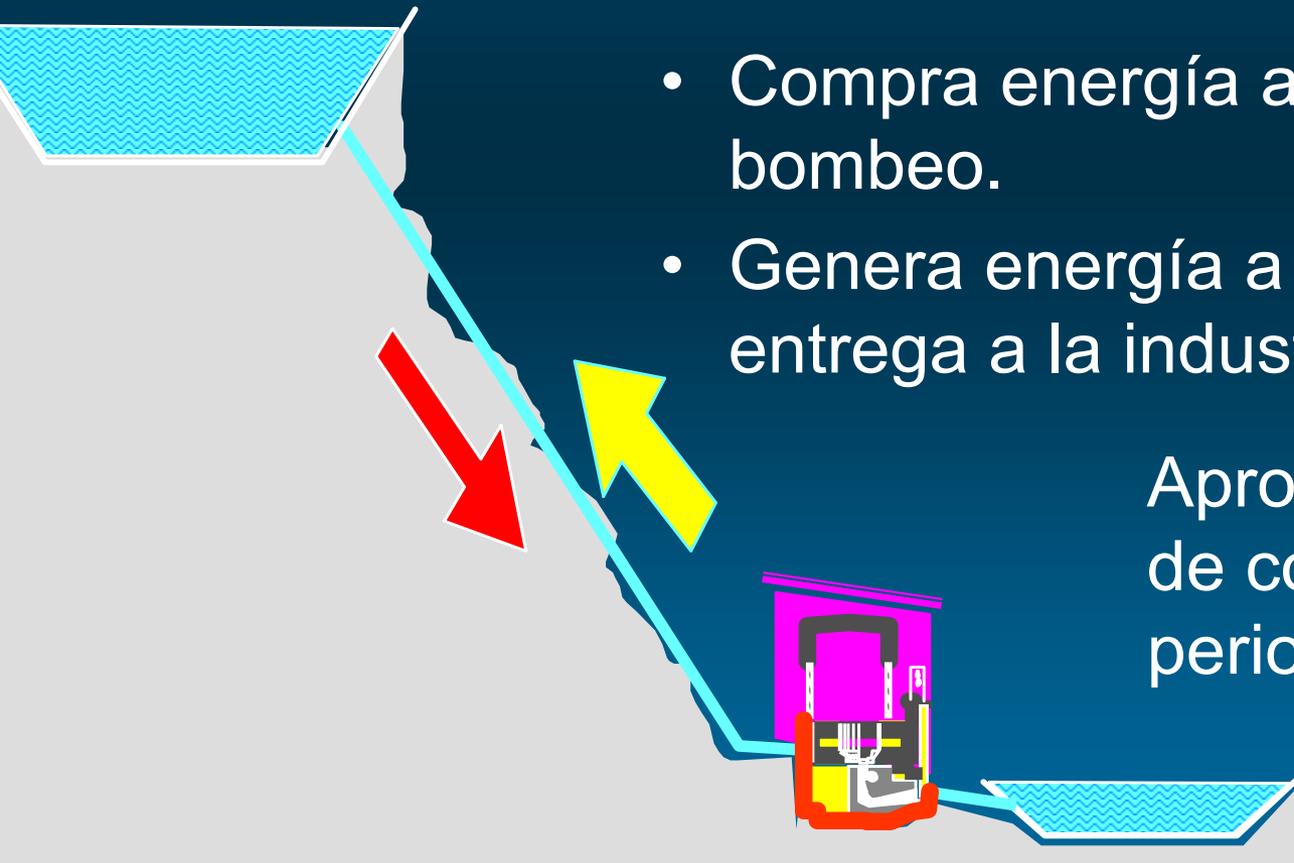
Proyectos de Acumulación de Energía por Bombeo

Esquema de Rebombear

Una planta de rebombear puede ofrecer certidumbre en el precio de la energía eléctrica a consumidores industriales.

- Compra energía a horas base para el bombeo.
- Genera energía a horas punta para entrega a la industria.

Aprovecha el diferencial de costo entre ambos periodos horarios.



Esquema de Rebombear

Suministro Normal de CFE cualquier hora

Suministro Normal de CFE para bombeo en hora base

Autoabastecimiento del Rebombear en hora pico

Antena de bombeo



Industriales

Sitios para Nuevos Proyectos de Rebombear

Tijuana
California
3 proyectos
795 MW

Cd. Juárez
3 proyectos
285 MW

Monterrey
9 proyectos
1,910 MW



Sitios para Nuevos Proyectos de Rebombeo

Proyectos identificados

MONTERREY

Potrero de Serna	200
Corral de Piedra	200
Cuartones	200
Cerro del Topo	200
Cañón Huasteco	390
Teñerías	340
Las Tinajas	150
La Boca	120
Aborto de Minas	110
	1,910

CD. JUÁREZ

Samalayuca	85
Cerro de la Bola	180
Sierra Juárez	20
	285

BAJA CALIFORNIA

El Descanso	1,000
Tecate	600
Cerro Colorado	195
	1,795

CONCLUSIONES

Las energías renovables ofrecen una alternativa de baja volatilidad para el suministro de energía eléctrica, particularmente a través de proyectos de autoabastecimiento.

El aprovechamiento de las energías renovables permite la diversificación de fuentes de energía primaria para la generación de electricidad.

Estos beneficios pueden ser aprovechados por los industriales y por los gobiernos estatales y municipales.

www.energia.gob.mx