



Centro de Estudios Internacionales Gilberto Bosques

XX REUNIÓN DE LA COMISIÓN DE ENERGÍA Y MINAS

Parlatino

San Salvador, El Salvador 27 y 28 de junio de 2013.



Parlamento Latinoamericano
Secretaría de Comisiones

Serie

América Latina y El Caribe

33



REUNIÓN DE LA COMISIÓN DE ENERGÍA Y MINAS DEL PARLATINO

Serie América Latina

N° 33

ÍNDICE

1. **INFORMACIÓN BÁSICA**
2. **INFORMACIÓN GENERAL DE EL SALVADOR**
3. **AGENDA DE LA XX REUNIÓN DE LA COMISIÓN DE ENERGIA Y MINAS**
4. **ACTA DE LA REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE ENERGÍA Y MINAS. PARLATINO**
5. **ACTA DE LA XIX REUNIÓN DE LA COMISIÓN DE ENERGÍA Y MINAS. PALATINO**
6. **MARCO REGULATORIO DEL SECTOR ELÉCTRICO EN MÉXICO. COGENERA MÉXICO 2012**
7. **PROSPECTIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO EN MÉXICO 2012-2026. SECRETARÍA DE ENERGÍA**
8. **INFORME DE RENDICIÓN DE CUENAS 2006-2012: LAS ACCIONES Y LOS RESULTADOS RELEVANTES OBTENIDOS DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 01 DE DICIEMBRE DE 2006 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2011. COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD**
9. **EXPLORACIÓN OFFSHORE. UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**
10. **ENERGÍA NUCLEAR EN MÉXICO. 2013**
11. **OPORTUNIDADES Y RETOS DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN MÉXICO. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**

1

INFORMACIÓN BÁSICA

EMBAJADA DE MÉXICO EN EL SALVADOR

Embajador: RAÚL LÓPEZ-LIRA NAVA

Domicilio: Calle Circunvalación Pasaje No. 12, Col. San Benito, San Salvador, El Salvador, Apartado Postal 432

Teléfono: (503) 2248-9900, 2248-9901, 2248-9902

Fax: (503) 2248-9906

E-mail: embamex@intercom.com.sv
embamex@intrega.com.sv

2

EL SALVADOR

Nombre oficial	República del El Salvador
Capital	San Salvador
Independencia	15 de Septiembre de 1821 (de España)
Superficie total	21, 041 km2
División política	El Salvador se divide en 14 departamentos (Ahuachapán, Cabañas, Chalatenango, Cuscatlán, La Libertad, La Paz, La Unión, Morazán, San Miguel, Santa Ana, San Salvador, San Vicente, Sonsonete y Usulután), 39 distritos, los cuales se dividen en 262 municipios. Los departamentos están agrupados en tres zonas, (Occidental, Oriental y Central).
Población, (miles) 2012	6.251.495 (Proyecciones Nacionales)

GOBIERNO

Tipo de gobierno	La Constitución de 1983 se define el ordenamiento legal básico del país. Allí se establece que El Salvador es una república democrática, representativa en la que rige el sistema presidencialista.
Poder Ejecutivo	Es encabezado por el Presidente, asistido por un Vicepresidente y el Consejo de Ministros. El Presidente y el Vicepresidente son elegidos al mismo tiempo por voto popular y para un periodo de cinco años. Actualmente el Jefe del Estado es Mauricio Funes del partido Frente Farabundo Martí para la Liberación Nacional (FMLN) y el Vicepresidente es Salvador Sánchez Cerén, ambos pasaron a ocupar su cargo, a partir del 01 de junio de 2009. El Consejo de Ministros es elegido por el Presidente. http://www.casapres.gob.sv/
Poder Legislativo	La Asamblea Legislativa es unicameral, conformada por 84 diputados, elegidos por sufragio popular cada tres años con derecho a reelección. Las últimas elecciones se celebraron 15 de marzo de 2009 y las próximas se llevaran acabo en 2014. http://www.asamblea.gob.sv/
Poder Judicial	Tribunal Supremo o Corte Suprema (15 magistrados son seleccionados por el colegio de abogados y electos por la Asamblea Legislativa para un periodo de nueve años con derecho de reelección renovándose por terceras partes cada tres años. Los 15 magistrados se asignan a cuatro salas del Tribunal Supremo - constitucional, civil, penal,

administrativa y conflictos).

<http://www.csj.gob.sv/idioma.html>

Partidos Políticos

- Partido Demócrata Cristiano. (PDC)
- Convergencia Democrática. (CD)
- Farabundo Martí para la Liberación Nacional. (FMLN)
- Partido de Conciliación Nacional. (PCN)
- Alianza Republicana Nacional. (ARENA)
- Popular Partido Social Cristiano. (PPSC)
- Frente Democrático Revolucionario. (FDR)

<http://www.tse.gob.sv/page.php?15>

<https://www.cia.gov/library/publications/the-worldfactbook/geos/es.html>

Moneda

Colon, El dólar se usa como moneda de curso legal

Productos

Café, azúcar, maíz, arroz, frijol, platano, bovinos, cerdos y

Agrícolas

y pollos.

Ganaderos

Principales

Alimentos, bebidas, jabón, textiles y minerales.

Industrias

RELACIONES PARLAMENTARIAS

México y El Salvador coinciden en los siguientes foros: PARLATINO, COPA, PARLAMERICAS, PARLACEN y UIP a la fecha se ha llevado a cabo una reunión interparlamentaria, en los últimos doce años no se han registrado visitas bilaterales de parlamentarios de El Salvador a México ni de parlamentarios mexicanos a este país.

Relación Comercial México-El Salvador

- El Tratado de Libre Comercio suscrito entre México, El Salvador, Guatemala y Honduras entró en vigor para los tres primeros el 15 de marzo de 2001, mientras que con Honduras inició el 1 de junio de 2001.
- Su firma constituye un gran avance en la estrategia de política de negociaciones comerciales internacionales de México, la cual busca ampliar, diversificar y mejorar el acceso de los productos nacionales a los mercados externos, al mismo tiempo que permite obtener reciprocidad a nuestro proceso de liberalización comercial, reduce la vulnerabilidad de nuestros exportadores ante medidas unilaterales por parte de nuestros socios comerciales y fomenta los flujos de inversión extranjera directa hacia México.

- Este Tratado de Libre Comercio es uno de los mandatos fundamentales del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla y junto con los tratados suscritos con Costa Rica y Nicaragua, se da uno de los últimos pasos hacia una zona de libre comercio entre México y Centroamérica.
- A partir de 2009 México inició con Centroamérica las negociaciones para la convergencia en un solo tratado de los tres vigentes, con el fin de tener un solo conjunto de reglas que sustituyan las existentes entre las Partes, que estarán contenidas en un TLC Único.
- La negociación del Tratado Único, tuvo su génesis el 26 de marzo de 2009, cuando los subsecretarios de los países participantes, establecieron el plan de acción para la convergencia en Managua, Nicaragua. No obstante, el inicio de negociaciones fue hasta mayo de 2010, debido a los problemas internos de Honduras.
- El acuerdo se firmó el 22 de noviembre de 2011 y esto representó el final de un proceso negociador ágil, capaz y maduro entre los equipos de México y de los países centroamericanos. Logrando como resultado un nuevo Tratado que representa a corto y mediano plazos aumentos del comercio y la inversión, así como la articulación de esfuerzos que contribuyan a la profundización del proceso de integración, cooperación y desarrollo regional, entre países miembros del Mecanismo de Tuxtla y otros foros que buscan la integración regional en América Latina.

Comercio

- El comercio total bilateral entre México y El Salvador llegó a 777 millones de dólares (mdd) en 2011, con exportaciones mexicanas hacia El Salvador de 667 mdd e importaciones provenientes desde El Salvador por 110 mdd.
- En los últimos once años el comercio total bilateral creció 138%, al pasar de 327 mdd en 2000 a 777 mdd en 2011, lo que representó una tasa de crecimiento promedio anual de 8%.
- Las exportaciones mexicanas hacia El Salvador crecieron 117% del año 2000 a 2011, al pasar de 307 a 667 mdd (7% tasa media anual). Por otro lado, las importaciones desde El Salvador tuvieron un crecimiento de 450%, al pasar de 20 a 110 mdd (17% tasa media anual).
- Durante el mismo periodo México ha mantenido una balanza comercial superavitaria en su comercio con este país. El año con mayor superávit fue 2008 cuando alcanzó los 701 mdd.
- Los principales productos exportados de México hacia El Salvador son: petróleo crudo; televisores con pantalla plana; aguacates; poliacetales;

medicamentos de uso terapéutico o profiláctico; trenes de aterrizaje y partes (aeronaves); preparaciones alimenticias (malta); champúes; bebidas fermentadas; y alambón de hierro y acero.

- Los principales productos importados por México desde El Salvador son: camisetas de algodón; bebidas gaseadas y a base de frutas; las demás aguas minerales y gaseadas; calzoncillos de algodón; cajas, sacos y bolsas de papel y cartón; condensadores eléctricos; ropa de cama de fibras sintéticas y artificiales; medicamentos para uso terapéutico o profiláctico; tejidos de punto e hilados de poliéster.

México es el tercer socio comercial de El Salvador, séptimo destino de exportaciones y segundo proveedor entre los países de América Latina y El Caribe¹. El Salvador es el catorceavo socio comercial para México, el décimo octavo proveedor en la región y el doceavo destino exportador

Inversión

IED de México en El Salvador²

- La inversión de México en El Salvador acumulada al mes de diciembre de 2011 es de 1,017 mdd, equivalente al 1,4% del total de la inversión mexicana en América Latina y el Caribe (72,474 mdd), lo cual coloca a El Salvador como el doceavo país receptor de inversión mexicana.

IED de El Salvador en México³

- La inversión de El Salvador en México, acumulada a diciembre de 2011, sumó 6 mdd, equivalente al 0.16% de la inversión de los países de América Latina y el Caribe (3,834 mdd); con ello, El Salvador se ubicó como el treceavo país con inversión en México.

TRATADOS CELEBRADOS POR MÉXICO Y EL SALVADOR

- Convención sobre el Cambio Regular y permanente de Obras Científicas, Literarias o Artísticas entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de El Salvador
- Convenio de Protección y Restitución de Monumentos Arqueológicos, Artísticos e Históricos entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de la República de El Salvador
- Convenio de Cooperación Turística entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de la República de El Salvador

¹ Con información de UN COMTRADE 2010

² Con información de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México

³ Secretaría de Economía. Dirección General de Inversión Extranjera.

- Acuerdo entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de El Salvador sobre Cooperación para Combatir el Narcotráfico y la Farmacodependencia
- Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de El Salvador sobre Ejecución de Sentencias Penales.
- Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de El Salvador para la Recuperación y Devolución de Vehículos y Aeronaves Robados o materia de Disposición Ilícita
- Convenio Básico de Cooperación Técnica y Científica entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de la República de El Salvador
- Tratado de Extradición entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de la República de El Salvador
- Convenio de Cooperación Educativa y Cultural entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de la República de El Salvador
- Tratado de Cooperación entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de la República de El Salvador sobre Asistencia Jurídica mutua en materia Penal
- Convenio sobre Transporte Aéreo entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de la República de El Salvador

3



Parlamento Latinoamericano

**REUNIÓN DE LA COMISIÓN DE ENERGÍA Y MINAS DEL
PARLAMENTO LATINOAMERICANO
–EL SALVADOR, SAN SALVADOR, –
27Y 28 DE JUNIO DE 2013**

Lugar de la reunión:

Dirección:

Ubicación:

AGENDA

HORARIO	ACTIVIDADES	RESPONSABLE / OBSERVACIONES
MIERCOLES, 26 DE JUNIO DE 2013		
	Llegada de los Parlamentarios, Traslado al hotel	Dirección de Protocolo
JUEVES 27 DE JUNIO		
08:30 hs	Traslado de los legisladores al Lugar de la Reunión:	Dirección de Protocolo
09:00 a 10:00	Ceremonia de Inauguración	
10:00 a 11:15	INICIO DE LOS TRABAJOS DESIGNACIÓN DE UN LEGISLADOR COMO SECRETARIO REDACTOR Tema I. Concesiones y regulaciones para la explotación de energía eléctrica. Estudio de legislación comparada.	

www.parlatino.org

Calle Principal de Amador, Edificio 1113 – Ciudad de Panamá

Tel.: (507) 512 85 00/1/2 - Directo Secretaría de Comisiones: (507) 5128507- 8521 y 8522 / <alcira@parlatino.org>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Ministerio de Relaciones Exteriores de Panamá-Casilla Nº 1527

Parlamento Latinoamericano – San Felipe, Calle 3ª, Palacio Bolívar, Edificio 26-Panamá 4, Panamá



Parlamento Latinoamericano

HORARIO	ACTIVIDADES	RESPONSABLE / OBSERVACIONES
11:15	<i>Receso para café</i>	
11:30 a 13:00	Continuación de los trabajos	
13:00 a 14:30	<i>Almuerzo</i>	
14:30 a 16:00	Tema II Exploración energética off shore, plataforma flotante gasífera	
16:00	<i>Receso para café</i>	
16:00 a 18:00	Continuación de los trabajos Fin de la Jornada	

HORARIO	ACTIVIDADES	RESPONSABLE / OBSERVACIONES
	VIERNES 28 DE JUNIO	
08:30 hs	Traslado del hotel al Lugar de la Reunión:	Dirección de Protocolo
09:00 a 11:00	Continuación de los trabajos Tema III Seguimiento del tema Energía Atómica o Nuclear y otros tipos de energía	
11:00	<i>Receso para café</i>	
11:30 a 13:00		
13:00 a 14:30	<i>Almuerzo</i>	
14:30 a 16:00	Continuación de los trabajos	
16:00	<i>Receso para café</i>	

www.parlatino.org

Calle Principal de Amador, Edificio 1113 – Ciudad de Panamá

Tel.: (507) 512 85 00/1/2 - Directo Secretaría de Comisiones: (507) 5128507- 8521 y 8522 / <alcira@parlatino.org>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Ministerio de Relaciones Exteriores de Panamá-Casilla Nº 1527

Parlamento Latinoamericano – San Felipe, Calle 3ª, Palacio Bolívar, Edificio 26-Panamá 4, Panamá



Parlamento Latinoamericano

HORARIO	ACTIVIDADES	RESPONSABLE / OBSERVACIONES
16:00 a 18:00	Fin de la jornada Acuerdos y puntos a tratar en la próxima reunión Lectura y aprobación del Acta FIRMAS.	

www.parlatino.org

Calle Principal de Amador, Edificio 1113 – Ciudad de Panamá

Tel.: (507) 512 85 00/1/2 - Directo Secretaría de Comisiones: (507) 5128507- 8521 y 8522 / <alcira@parlatino.org>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Ministerio de Relaciones Exteriores de Panamá-Casilla N° 1527

Parlamento Latinoamericano – San Felipe, Calle 3ª, Palacio Bolívar, Edificio 26-Panamá 4, Panamá

4

REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE ENERGÍA Y MINAS

País: Ciudad de Panamá, Panamá **Fecha:** 14 de noviembre de 2012

Lugar: Sede Permanente del Parlamento Latinoamericano

Presidente: Diputado Manuel Rojas Molina, Chile

Legislador Relator: Diputado Carolus Wimmer, Venezuela

Presente: Diputado: Rosauro Martínez, Vicepresidente Chile

LEGISLADOR:	PAÍS:
Sen. Donald Rasmijn	Aruba
Sen. Andin Bikker	Aruba
Dip. Edgar Contaja Huayta	Bolivia
Dip. Rosauro Martínez	Chile
Dip. Manuel Rojas	Chile
Dip. Roberto Lorenzana	El Salvador
Dip. Cesar Humberto García A.	El Salvador
Dip. Álvaro Delgado	Uruguay
Dip. Jorge Pozzi	Uruguay
Dip. Francisco García	Venezuela
Dip. Dalia Herminia Yanes	Venezuela
Dip. Carolus Wimmer	Venezuela

En Panamá en fecha 14 de noviembre se reunió la Comisión de Energía y Minas para desarrollar la XX Reunión de la Comisión.

El trabajo Legislativo desarrollado se centró en la exposición del Senador Donald Rasmijn “Green Energy Conference en Aruba octubre 2012” se abrió un debate legislativo entre los miembros de la comisión.

Sé realizó la cordinación de la participación de la comisión de Energía y Minas en el “III Diálogo Político Sobre Eficiencia Energética en América Latina Y el Caribe” a realizarse en Ciudad de Panamá los días 15 y 16 de noviembre de 2012. Se confirmó el discurso introductorio del presidente de la Comisión Manuel Rojas y los comentaristas del panel “Cambios Normativos y Legislativos Para Fomentar la Eficiencia Energética”:

1. Álvaro Delgado, Diputado de Uruguay
2. Donald Raymond Rasmijn, Senador de Aruba
3. Carolus Wimmer, Diputado de Venezuela
4. Jorge Pozzi, Diputado de Uruguay

Finalmente se Acordó y discutió los siguientes temas:

1. Se aprobó coordinar con la secretaria de comisión del Parlatino la reunión conjunta entre las comisiones de Energía y Minas y la Comisión de Pueblos Indígenas y Etnias, acordado en el 2012.
2. Se acordó continuar el coloquio legislativo en los siguientes temas
 - Concesiones y Regulaciones para la explotación eléctrica (geotérmica, eólica, etc.), Con intercambios de experiencias legislativas en los países miembros.
 - Exploración energética Off Shore, plataformas flotantes gasíferas
 - Seguimiento del tema de energía atómica o nuclear. Proponer al Parlatino realizar convenios o acuerdos interinstitucionales con organismos internacionales y regionales como OLADE, CEPAL, OIEA.
 - Nacionalización de la minería, experiencias.
 - Reposición de áreas y cierres de faena mineras.
 - Desarrollo de energía renovable en América Latina.
3. Se deja constancia en acuerdo por unanimidad de los miembros de la comisión en entregar una misiva para reconocer la noble y eficiente labor realizada por largos años en nuestra comisión de la Sra. Norma Calero y expresar públicamente nuestros agradecimientos en comendando al presidente gestionar su continuidad en la relación con la comisión Energía y Minas.
4. Se Acuerda también Solicitar a la secretaría de comisiones ampliar el cupo de la delegación parlamentaria de Chile a dos legisladores, lo cual permita la incorporación del Diputado Carlos Vilches y poder mantener la continuidad del Diputado Manuel Rojas como presidente de la comisión de Energía y Minas.
5. Durante su participación en *el III Diálogo sobre eficiencia energética en América Latina y el Caribe: Midiendo la Eficiencia Energética*, realizado durante los días 15 y 16 de noviembre en Panamá, la comisión aprobó una resolución sobre Eficiencia Energética. (se anexa resolución a la presente acta)

LEGISLADOR REDACTOR – NOMBRE:

Diputado Carolus Wimmer, República Bolivariana de Venezuela

CONCLUSIONES:

Se acuerda presentar el plan de trabajo acordado en la sesión como agenda legislativa de la Comisión para el año 2013, el cual se entregará en la Asamblea General del Parlatino.

Secretarios, Asesores y Funcionarios:

Miriam Peralta, Funcionaria del Parlatino

Asistente Daniel Wimmer, República Bolivariana de Venezuela

NOMBRE DEL FUNCIONARIO QUE REALIZÓ LA TRANSCRIPCIÓN DEL ACTA (*TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO, CASO EXISTA NECESIDAD DE CONSULTAS*)

*Alcira Revette, Funcionaria del Parlatino,
Secretaría de Comisiones*

SE FIRMARA EL ACTA AL FINAL DE LA REUNIÓN, DESPUÉS DE TERMINADA, DEBIÉNDOSE LEER LA MISMA, PARA LAS OBSERVACIONES Y APROBACIÓN DE LOS LEGISLADORES

SE ENTREGARÁ UNA COPIA FIRMADA A CADA LEGISLADOR AL FINALIZAR LA REUNIÓN.

5

XIX REUNIÓN DE LA COMISIÓN DE ENERGÍA Y MINAS

ACTA Curacao 26 y 27 de Julio 2012

Presidente: Diputado Manuel Rojas Molina, Chile
Legislador Relator: Diputado Carolus Wimmer, Venezuela

Presente: Dip. Elias Castillo, Presidente del Parlatino
Dip. Daisy Tourné, Secretaria de Comisiones

LEGISLADOR	PAÍS
Sen. Andin Ceasar Giovanni Bikker	ARUBA
Dip. Antonio C. Mendesthame	BRASIL
Dip. Dilceu Sperafico	BRASIL
Dip. Manuel Rojas	CHILE
Asambl. Carlos Zambrano	ECUADOR
Dip. Edwin Zamora	EL SALVADOR
Dip. Francisco R. Lorenzana	EL SALVADOR
Dip. Rosalina Mazari Espín	MEXICO
Dip. Luis Felipe Eguia Perez	MEXICO
Dip. Alfredo Villegas	MEXICO
Dip. Tomás Gutiérrez Ramírez	MEXICO
Dip. Edgar Isaac Ortiz	PARAGUAY
Dip. Romain Laville	ST. MAARTEN
Dip. Julio Battistoni	URUGUAY
Dip. Álvaro Delgado	URUGUAY
Dip. Carolus Wimmer	VENEZUELA
Dip. Francisco García	VENEZUELA
Dip. Dalia H. Yanez	VENEZUELA

TEMAS TRATADOS:

Tema I: Generación energética ligada al transporte público.

La temática desarrollada contempló la participación de todos los parlamentarios integrantes de la comisión, quienes expusieron desde sus puntos de vistas particulares los problemas que enfrenta el desarrollo energético frente a la utilización en el transporte público, dejando constancia que actualmente no todos los países cuentan con un plan maestro que desarrolle el transporte público ligado a la implementación eficiente de la energía.

Tema II: Basura en Energía (Waste to Energy)

Expositor: Ing. Eduardo Gallardo, Venezuela, Presidente de ALTERFUELS

Se expusieron todas las características y ventajas de utilizar los residuos y desechos dejados por los habitantes de cualquier ciudad para generación energética y subproductos.

Esta experiencia permitió el debate de los presentes en vislumbrar que a la generación energética se liga fuertemente el costo de su producción. Si bien se utilizan los residuos domiciliarios es una tecnología poca desarrollada en nuestra América Latina, por lo cual se planteó la necesidad de profundizar en esta experiencia y buscar los mecanismos de apoyos económicos internacionales para su concreción en cada país.

Tema III: Visitas de campo para el conocimiento de experiencias energéticas renovables en Curazao y Aruba, cuyo comentario por razones de aplicación será un punto de conversación para la próxima sesión de la comisión.

ACUERDOS DE LA COMISIÓN:

1. Solicitar a la Mesa Directiva aceptar la invitación en la participación de la comisión en el III Diálogo Internacional de Energía organizado por la CEPAL y el gobierno Panameño.
2. Solicitar la aceptación para la fecha que se determine por la institución organizadora de la invitación para la reunión de la OLADE en Trinidad y Tobago (Por confirmar)
3. Solicitar la autorización de una reunión extraordinaria conjunta entre la comisión Energía y Minas y la Comisión de Pueblos Indígenas y Etnias para analizar el tema: Los problemas sociales y culturales en América Latina frente al desarrollo energético.
4. Incorporar en las futuras reuniones de la comisión las siguientes temáticas:
 - Panorama energético latinoamericano y su costo económico viable.
 - Experiencia en el uso del agua como combustible para vehículos livianos.
 - El desarrollo variable energético y su costo económicos. Incentivos y subsidios estatales.

Secretarios:

Sr Daniel Wimmer- Secretario Redactor:

Licenciada Norma Calero. Asesora del Parlamento Latinoamericano Secretaría de Comisiones

Señor Juan Manuel Arraga. Secretario del Grupo Uruguayo del PARLATINO

Señora Margarita Grimaldi. Asesora de la Diputada Daisy Tourne, Secretaría de Comisiones,

6

MARCO REGULATORIO DEL SECTOR ELÉCTRICO EN MÉXICO¹

Marco Institucional

Entre los principales actores involucrados con la cogeneración en México, se encuentran la Secretaría de Energía (SENER), la Comisión Reguladora de Energía (CRE), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

La SENER tiene a su cargo la política energética nacional y encabeza el sector gubernamental del cual forman parte las tres instituciones federales con atribuciones en el tema de Cogeneración, cuyo papel se explica a continuación:

La CONUEE es un órgano administrativo desconcentrado de la SENER que goza de autonomía técnica y operativa y tiene por objeto: promover la eficiencia energética y constituirse como órgano de carácter técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía. La CONUEE busca promover la Cogeneración de energía en usuarios industriales de alto consumo energético, mediante las siguientes líneas de acción:

- Difundir las ventajas de la Cogeneración, resaltando los beneficios y la factibilidad de proyectos en empresas de alto consumo energético, incluyendo las del sector energético, y
- Promover la coordinación entre los actores del sector para lograr la ejecución de proyectos de Cogeneración.

La Comisión Reguladora de Energía (CRE) es un órgano desconcentrado de la SENER con autonomía técnica y operativa y está encargada de la regulación de las industrias del gas natural y la energía eléctrica en México. Las facultades de la CRE, incluyen por un lado, el otorgamiento y la revocación de permisos para las actividades de generadores privados, incluida la cogeneración, y por el otro, la aprobación de los instrumentos de regulación y metodologías para el cálculo de las contraprestaciones por los servicios que preste la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a los permisionarios, además de los modelos de convenios y contratos a celebrar con la CFE.

A partir de la entrada en vigor de la LAERFTE, la CRE tiene la atribución de expedir las normas, directivas, metodologías y demás disposiciones administrativas que regulen la generación de energía eléctrica con sistemas de Cogeneración, de acuerdo con las definiciones del artículo 36, fracción II de la LSPEE, siempre y cuando dichos sistemas cumplan con los criterios de eficiencia que para tal efecto establezca la CRE.

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) empresa del gobierno mexicano, está a cargo de prestar el servicio público de energía eléctrica. Como Suministrador, la CFE genera, transmite, distribuye y comercializa la energía

¹ Cogenera México, 2012.

eléctrica. El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), organismo de la CFE, es el encargado de administrar la operación y el control del SEN, el despacho de generación, las transacciones entre unidades de negocios de la CFE y con los permisionarios, así como el acceso a la red de transmisión, con el objetivo de lograr la mejora permanente de la continuidad, seguridad, calidad y economía del servicio público de energía eléctrica. La Subdirección de Programación de la CFE es la encargada de realizar la planeación de la expansión del SEN, así como también es responsable, a través de la Coordinación de Planificación, de realizar los estudios de factibilidad técnica para la interconexión al SEN de cualquier nuevo proyecto de generación.

Marco regulatorio del sector eléctrico en México

A continuación se presentan los principales ordenamientos jurídicos e instrumentos regulatorios mediante los cuales se rigen las operaciones del sector eléctrico en México, incluida la cogeneración.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica
- Ley de la Comisión Reguladora de Energía
- Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
- Ley General de Cambio Climático
- Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica
- Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
- Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
- Instrumentos de Regulación del Sector Eléctrico

El 23 de diciembre de 1992 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el decreto que reforma, adiciona y deroga varias disposiciones a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE). La LSPEE permitió la participación de particulares en la generación de electricidad no considerada como servicio público, previo permiso otorgado por la CRE, bajo alguna de las siguientes modalidades: productor independiente, autoabastecimiento, exportación e importación de energía eléctrica, de pequeña producción y cogeneración. Posteriormente, el 31 de marzo de 1993 se publicó en el DOF el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (RLSPEE).

La cogeneración en México está definida por la LSPEE y su Reglamento y establece que..."se entiende por cogeneración:

- I. La producción de energía eléctrica conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria, o ambas;
- II. La producción directa o indirecta de energía eléctrica a partir de energía térmica no aprovechada en los procesos de que se trate, o
- III. La producción directa o indirecta de energía eléctrica utilizando combustibles producidos en los procesos de que se trate..."

El 28 de octubre de 2008, se publicó en el DOF la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), donde se le confirieron a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) atribuciones para regular la generación de electricidad a partir de fuentes de energía renovable, así como de sistemas de cogeneración. En el reglamento de esta Ley (RLAERFTE), en el Artículo 19 Fracción II, se establece que el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables incluirá de manera específica "Metas para proyectos de Cogeneración Eficiente como parte de la expansión de la capacidad de generación del Sistema Eléctrico Nacional".

Para mayor detalle del marco legal aplicable a la cogeneración en México, así como la versión completa de las leyes citadas con anterioridad, se recomienda consultar la Sección IV INFO – COGENERA de éste sitio web.

El marco regulatorio cuenta con diversos instrumentos mediante los cuales se puede solicitar la interconexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Esto funciona como un mecanismo facilitador para la participación de particulares en la generación de electricidad, incluida la cogeneración. A través de estos instrumentos, los permisionarios cuentan con una mayor flexibilidad en sus operaciones de generación o importación de energía eléctrica, así como con la factibilidad de interconectarse con la red del servicio público, y la certeza de contar con energía eléctrica de respaldo y la posibilidad de entregar sus excedentes al sistema.

El 8 y 28 de abril de 2010, la CRE publicó en el DOF los modelos de contrato de Interconexión para Fuente de Energía Renovable o Sistema de Cogeneración en Pequeña y Mediana Escala, así como el Contrato de Interconexión para Centrales de Generación de Energía Eléctrica con Energía Renovable o Cogeneración Eficiente. Posteriormente, el 21 de agosto de 2012, se publicó en el DOF el Modelo de Contrato de Interconexión para Fuente Colectiva de Energía Renovable o Sistema Colectivo de Cogeneración Eficiente en Pequeña Escala. Estos contratos de interconexión hicieron extensivos los beneficios del esquema de "medición neta" y del "banco de energía" a los proyectos de cogeneración y de cogeneración eficiente, respectivamente.

Instrumentos de regulación aplicables a la cogeneración en México

Tipo de fuente	Instrumento de regulación	Descripción
Fuentes de energía no renovable, incluyendo a la cogeneración "no eficiente"	Contrato	<p>De interconexión: establece los términos y condiciones para interconectar la central de generación de energía eléctrica con el SEN. Este contrato proporciona al permisionario los elementos necesarios para administrar la demanda de los centros de carga, además de permitirle calcular los pagos por los servicios conexos proporcionados por el suministrador.</p> <p>De servicio de respaldo de energía eléctrica: tiene por objeto que el suministrador respalde la central de generación de energía eléctrica en caso de falla, mantenimiento o ambos. El cargo por este servicio está determinado en función de las tarifas publicadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.</p>
	Convenio	De compraventa de excedentes de energía eléctrica: también conocida como energía económica, establece los procedimientos y condiciones que rigen la entrega de energía eléctrica del permisionario al suministrador, de acuerdo con las reglas de despacho del SEN. Este convenio considera que el permisionario pueda realizar entregas de energía económica al suministrador, para lo cual cuenta con tres procedimientos: recepción por subasta, recepción automática notificada y recepción automática no notificada.
Energía renovable y cogeneración "eficiente"	Contrato para permisionarios	De interconexión para centrales de generación de energía eléctrica con energía renovable o cogeneración eficiente: tiene por objeto realizar y mantener, durante la vigencia del mismo, la interconexión entre el SEN y la fuente de energía renovable o de cogeneración eficiente del permisionario. Con la implementación de este instrumento regulatorio, se busca crear las condiciones que reconozcan las características específicas de cada tecnología, con el propósito de que los costos en que se incurra con dichos proyectos resulten competitivos, a través de procesos eficientes en la generación a partir de energía renovable.
	Contrato para generadores	De interconexión para fuente de energía renovable o sistema de cogeneración en pequeña escala: aplicable sólo a los generadores con fuente de energía renovable y

	<p>que no requieren permiso de generación</p>	<p>a los generadores con sistema de cogeneración en pequeña escala con capacidad de hasta 30 kW, que se interconecten a la red eléctrica del suministrador en tensiones inferiores a 1 kV, y que no requieren hacer uso del sistema del suministrador para portear energía a sus cargas.</p> <p>De interconexión para fuente de energía renovable o sistema de cogeneración en mediana escala: aplicable sólo a los generadores con fuente de energía renovable y a los generadores con sistema de cogeneración en mediana escala con capacidad de hasta 500 kW, que se interconecten a la red eléctrica del suministrador en tensiones mayores a 1 kV y menores a 69 kV, y que no requieren hacer uso del sistema del suministrador para portear energía a sus cargas.</p> <p>De interconexión para fuente colectiva de energía renovable o sistema colectivo de cogeneración eficiente en pequeña escala: elegible para personas físicas o morales que se interconecten al SEN en tensiones iguales o inferiores a 1 kV y que no requieran portear energía a sus centros de consumo.</p>
	<p>Convenios para permisionarios</p>	<p>Para el servicio de transmisión de energía eléctrica para fuente de energía: aplicable para transportar la energía eléctrica desde el sitio de la fuente de energía del permisionario hasta el punto donde se localizan sus centros de consumo, para uso exclusivo del solicitante (permisionario) y de sus socios que requieran recibir la energía en uno o más puntos de carga</p>

7

LA PROSPECTIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO EN MÉXICO 2012-2026¹

La Prospectiva del Sector Eléctrico 2012-2026 proporciona información detallada sobre la situación internacional del sector, la evolución histórica del mercado eléctrico nacional, el crecimiento esperado de la demanda y los requerimientos de capacidad necesarios para satisfacerla en los próximos años. Por ello, la Prospectiva es una herramienta de análisis para los sectores público y privado que permite la toma de decisiones oportunas.

Panorama internacional

La evolución económica de las diferentes regiones del mundo es un factor que influye fuertemente sobre el consumo eléctrico de cada país. Según datos del Fondo Monetario Internacional y de la Agencia Internacional de Energía, el PIB y el consumo de electricidad a nivel mundial presentaron un coeficiente de correlación de 0.96 durante el periodo 1999-2009.

En los últimos años, los países en desarrollo de las regiones de Asia, han mostrado un crecimiento económico sostenido. Así, sus consumos de electricidad presentaron tasas crecimiento superiores al promedio anual, con 9.0%. A su vez, las economías de los países desarrollados mostraron un menor dinamismo, con consumos de electricidad que crecieron con tasas medias anuales inferiores al 2.0%, por debajo del 3.0% anual característico de estos países.

Las estimaciones de capacidad de generación eléctrica en el mundo, realizadas por el Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE, por sus siglas en inglés), indican un crecimiento de 1.7% promedio anual en un horizonte a 2035. Se espera que dicha capacidad aumente principalmente con tecnologías que usan como fuente de generación el carbón y gas natural. Sin embargo, la diversificación del parque de generación mediante la introducción de energías no fósiles, seguirá siendo un factor clave en el combate al cambio climático.

Actualmente, estas fuentes suministran alrededor de una quinta parte del consumo mundial de electricidad y se espera que dicha participación continúe aumentando. En el periodo 2000-2010, la capacidad de generación eoloeléctrica presentó un crecimiento de 27.5% en promedio anual.

Marco regulatorio

El marco legal y regulatorio del sector eléctrico mexicano presentó cambios importantes acordes con la política energética nacional. Así, la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), publicada el 28 de noviembre de 2008, con el objeto de regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias, fue modificada de acuerdo a la política energética nacional con el fin de contar con un sector eléctrico más sustentable.

¹ Secretaría de Energía

Uno de estos cambios fue la publicación de un decreto por el que se reformó la LAERFTE en sus artículos 3, 10, 11, 14 y 26 el 1 de junio de 2011 en el Diario Oficial de la Federación (DOF). En el Decreto destaca la reforma al Artículo Segundo transitorio donde se establece que: “Para efectos de la fracción III del artículo 11 de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, la Secretaría de Energía fijará como meta una participación máxima de 65 por ciento de combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica para el año 2024, del 60 por ciento en el 2035 y del 50 por ciento en el 2050”.

Además, el 12 de enero de 2012, se publicó en el DOF una reforma a esta Ley, donde se excluye del objeto de la misma la generación con energía hidráulica proveniente de equipos con capacidades mayores a 30 MW, así como a los minerales radioactivos para generar energía nuclear- Este cambio también considera las excepciones siguientes:

- a) Se utilice un almacenamiento menor a 50 mil metros cúbicos de agua o que tengan un embalse con superficie menor a una hectárea y no rebase dicha capacidad de almacenamiento de agua. Estos embalses deberán estar ubicados dentro del inmueble sobre el cual el generador tenga un derecho real.
- b) Se trate de embalses ya existentes, aún de una capacidad mayor, que sean aptos para generar electricidad.

De esta forma el marco legal y regulación del sector eléctrico se actualiza promoviendo las tecnologías limpias, la eficiencia y sustentabilidad energética, disminuyendo así la dependencia energética en los hidrocarburos. Además, se busca establecer mejores prácticas y estándares internacionales en materia de generación eléctrica en nuestro país.

Resultado de este esfuerzo, el 6 junio de 2012 se publicó en el DOF la Ley General de Cambio Climático donde se establecen las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y reglamenta las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable. En ella se estipula que “La Secretaría de Energía en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Reguladora de Energía, promoverán que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance por lo menos 35 por ciento para el año 2024”. De esta forma, al cumplirse la meta establecida en la LAERFTE, también se da cumplimiento a esta Ley.

Adicionalmente se establece que para el año 2018 y donde resulte viable, se implemente la tecnología necesaria para la generación eléctrica a partir de las emisiones de gas metano resultante de los residuos sólidos.

En el Artículo tercero transitorio, se establece que para el año 2020, acorde con la meta-país en materia de reducción de emisiones, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en coordinación con la Secretaría de Energía y la CRE, deberán tener constituido un sistema de incentivos que promueva y permita hacer rentable la generación de electricidad a través de energías renovables,

como la eólica, la solar y la minihidráulica por parte de la Comisión Federal de Electricidad.

Panorama nacional

En 2011, el consumo nacional de energía eléctrica se ubicó en 229,318 Gigawatt-hora (GWh). Esto representó un incremento de 7.2% con respecto a 2010. Asimismo, el suministro de energía eléctrica creció 2.9%, al extenderse la cobertura a más de 35.3 millones de usuarios.

Las ventas internas de electricidad incrementaron 7.7% respecto al año anterior, ubicándose en 202,226 GWh. El sector industrial concentró 57.8% de dichas ventas y 26.0% el sector residencial. Por su parte, el consumo autoabastecido de energía eléctrica en 2011 presentó un incremento de 3.6% con respecto a 2010, situándose en 27,092 GWh.

En el mismo año, la capacidad instalada nacional se ubicó en 61,568 Megawatt (MW). De dicha capacidad, 52,512 MW correspondieron al servicio público, que incluyen 11,907 MW de capacidad de los productores independientes de energía (PIE) y 9,056 MW de otros permisionarios del sector privado. En particular, la capacidad instalada de las centrales del servicio público con tecnologías de fuentes no fósiles participó con 26.4% y las centrales que utilizaron fuentes fósiles aportaron 73.6%.

En materia de conducción, la red de transmisión y distribución incrementó 2.6%. Lo anterior implicó un aumento de 21,136 km con relación a 2010, alcanzando una longitud total de 845,201 km. En cuanto a la capacidad instalada en subestaciones y transformadores, ésta registró un incremento de 2.2%, con ello el SEN alcanzó 269,662 MVA.

La generación total de energía eléctrica en 2011, incluyendo la participación privada se ubicó en 292,018 GWh. Esto representó un incremento de 5.9% respecto del año anterior. La generación de energía eléctrica en el servicio público representó 88.7% del total; es decir, 259,155 GWh.

Escenario prospectivo

En este ejercicio de planeación se presentan por primera vez dos escenarios de expansión de capacidad para el periodo prospectivo 2012-2026. En uno se muestra el programa de expansión del servicio público plasmado en el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE) 2012-2026 (escenario Inercial). Dicho escenario integra una participación de 30.3% de capacidad instalada en el Sistema Eléctrico a partir de tecnologías que utilizan fuentes no fósiles y renovables en 2026. Se estima que esta participación estará integrada por 18.0% de capacidad hidroeléctrica, 8.2% eololéctrica, 1.7% nucleoléctrica y el 2.4% restante correspondiente a la capacidad geotermoeléctrica, solar y biogás.

El otro escenario es el escenario ENE, el cual presenta una visión de la expansión de capacidad que permite alcanzar las metas planteadas en la Estrategia Nacional de Energía y establecidas en la LAERFTE. En él, se busca incrementar la participación de la generación con fuentes no fósiles a 35% en 2026. Para este cometido, se elaboraron a su vez tres escenarios alternos con diferentes participaciones de tecnologías, denominados: escenario nuclear, escenario de renovables y escenario híbrido. Los dos últimos integran el respaldo necesario para efectos del Margen de Reserva.

La característica común de estos tres escenarios es el cumplimiento de la meta de 65% de generación con fuentes fósiles. El 35% restante utiliza diferentes combinaciones de tecnologías en cada escenario alterno. La participación de capacidad por tecnologías cambia, en particular, en los escenarios: híbrido y de renovables, debido a que sustituyen capacidad firme por intermitente, lo que obliga a adicionar capacidad de respaldo.

De esta manera, el escenario nuclear considera una participación de 13.2% de capacidad nucleoelectrica que sustituiría directamente 11.5% de ciclos combinados con relación al escenario Inercial con base en un requerimiento de capacidad total de 93,502 MW para el año 2026

En el caso del escenario de renovables, se considera una participación de 30.3% de capacidad eoloelectrica, 14.1% de hidroeléctrica, 1.4% nuclear y 1.9% de otras renovables. Esto implica la adición de capacidad turbogás a fin de cubrir las necesidades de respaldo, que podría alcanzar hasta un 7.9% adicional. Así, al capacidad de los ciclos combinados se reduciría hasta alcanzar 32.9% y 10.4% de otras fuentes fósiles sobre un total de 119,072 MW requerida para el año 2026

Por su parte, el escenario híbrido prevé la integración de capacidad eoloelectrica, hidroeléctrica y nucleoelectrica con participaciones de 25.5%, 15.0% y 3.9%, sobre un total de 112,296 MW requeridos, respectivamente. Además incorpora 1.9% de otras fuentes renovables. De esta forma se reduciría la capacidad de los ciclos combinados hasta una participación de 34.8%. El escenario híbrido se presenta como un escenario que busca crear un balance entre tecnologías y es el más factible. Por este motivo, se seleccionó como escenario ENE.

Los escenarios Inercial y ENE buscan satisfacer el consumo nacional futuro de energía eléctrica, que se estima será de 445.1 TWh en 2026. Esto representará una tasa de crecimiento de 4.7% promedio anual para el periodo prospectivo. De este total, se espera que las ventas del servicio público, incluida la exportación de energía, totalicen 399.6 TWh.

El sector de mayor consumo en 2026 será el industrial con 58.4% de las ventas totales del servicio público, seguido del residencial con 25.5%. Sin embargo el sector de mayor crecimiento en su consumo será el comercial que presentará una tasa de crecimiento de 6.1% promedio anual para el periodo 2011-2026. El sector industrial, en su clasificación de Gran Industria presentará una tasa de 4.9% promedio anual para el mismo periodo.

8

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

INFORME DE RENDICIÓN DE CUENAS 2006-2012: LAS ACCIONES Y LOS RESULTADOS RELEVANTES OBTENIDOS DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 01 DE DICIEMBRE DE 2006 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2011¹

1.- MARCO DE REFERENCIA

Primera etapa

11. Un informe que comprenda del 1 de diciembre de 2006 al 31 de diciembre de 2011, mismo que deberá ser remitido a más tardar el 31 de julio de 2012, a través de sistema informático que LA SECRETARÍA pondrá a disposición de las dependencias y entidades, por el responsable de coordinar su elaboración a LA UNIDAD, previa verificación y opinión del titular del OIC, conforme a lo señalado en el numeral 18.1 de los Lineamientos. Este informe deberá contener:

11.3 Las acciones y los resultados relevantes obtenidos durante el periodo comprendido del 1 de diciembre de 2006 al 31 de diciembre de 2011. Se elaborará un resumen ejecutivo de las acciones y resultados relevantes obtenidos durante el período que se informa, en cumplimiento de las políticas y estrategias previstas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND) y en los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales; respecto de programas sujetos a reglas de operación; de proyectos estratégicos y/o prioritarios, así como de las principales actividades o asuntos relativos a su ámbito de competencia.

Las dependencias y entidades verificarán que la información reportada sea consistente con la contenida en los informes de labores o equivalentes rendidos en el periodo que se informa, los cuales deberán relacionarse en el resumen ejecutivo, señalando el vínculo electrónico del Portal de Obligaciones de Transparencia para su consulta.

* Para mayor claridad en el análisis de la información que se presenta a continuación se hará referencia a las cifras, que en cada rubro, corresponden al 2005, solo para efecto de comparación.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2006-2012

El PND tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente Administración deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara. Representa el compromiso que el Gobierno Federal establece con los ciudadanos y que permitirá, por lo tanto, la Rendición de Cuentas, que es condición indispensable para un Bueno Gobierno.

¹ Comisión Federal de Electricidad, 2012.

Consta de cinco capítulos que corresponden a los cinco ejes de política pública de este Plan:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos.
3. Igualdad de oportunidades.
4. Sustentabilidad ambiental.
5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

Para el caso de la electricidad, el PND contempló:

2.11 Energía, electricidad e hidrocarburos

OBJETIVO 15

Asegurar un suministro confiable de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores.

Situación del Sector eléctrico al inicio de la Administración: 2006.

La energía eléctrica se ha convertido en un elemento indispensable para prácticamente todas las actividades de la vida moderna. Por ello, su suministro con la calidad requerida y a precios competitivos, permitirá atraer mayores inversiones, contribuyendo así a la generación de empleos en la economía. En 2006, se establecieron los siguientes retos.

□ El **primero**, es el referente al nivel de las tarifas eléctricas, el cual tiene un importante impacto en las decisiones de inversión y es un factor clave para la competitividad de la economía. Al cierre de 2006, el 64% de la electricidad generada en el país, se basa en la utilización de hidrocarburos como fuente primaria. En los últimos años el costo de los energéticos, principalmente el de los hidrocarburos, se ha incrementado notablemente, lo que ha ejercido presiones sobre el costo de producción de la electricidad, aumentando los cargos que enfrentan los consumidores.

□ El **segundo** reto, consiste en mejorar la calidad del suministro de energía eléctrica.

Para alcanzar niveles de confiabilidad acordes con los estándares internacionales.

□ El **tercero** está relacionado con la expansión de centrales generadoras, la cual se basó principalmente en plantas de ciclo combinado, que si bien ofrecen mayor eficiencia y menores costos de inversión y plazos de construcción más cortos, han generado mayores importaciones de gas natural, en un entorno de altos precios de este combustible.

□ El **cuarto**, en materia de transmisión y transformación, se enlazó el área noroeste al Sistema Interconectado, es conveniente que en el transcurso de la Administración, se siga propiciando el intercambio de energía entre regiones.

□ Un **quinto** reto, está en el segmento de distribución, 96.5 de cada cien hogares cuenta con electricidad, lo que coloca al país en niveles muy cercanos de cobertura a los indicadores que tienen los países desarrollados. Sin embargo, más de 3 millones de habitantes no cuentan con el servicio eléctrico y la mayor parte se ubica en comunidades marginadas y de difícil acceso.

Para afrontar estos retos, se establecieron las siguientes:

Estrategias 2007-2012:

ESTRATEGIA 15.8 Fomentar niveles tarifarios que cubran costos relacionados con una operación eficiente de las empresas. Para ello, se requerirá mejorar la competitividad del servicio eléctrico con un enfoque integral desde la planeación, la inversión, la generación, la transmisión, la distribución y la atención al cliente.

ESTRATEGIA 15.9 Desarrollar la infraestructura requerida para la prestación del servicio de energía eléctrica con un alto nivel de confiabilidad, realizando inversiones que permitan atender los requerimientos de demanda en los diversos segmentos e impulsando el desarrollo de proyectos bajo las modalidades que no constituyen servicio público.

ESTRATEGIA 15.10 Fortalecer a las empresas del sector, adoptando estándares y prácticas operativas de la industria a nivel internacional en la industria, mejorando procesos con la utilización de sistemas de calidad y de tecnología de punta, y promoviendo un uso más eficiente de su gasto corriente y de inversión.

ESTRATEGIA 15.11 Ampliar la cobertura del servicio eléctrico en comunidades remotas utilizando energías renovables en aquellos casos en que no sea técnica o económicamente factible la conexión a la red.

ESTRATEGIA 15.12 Diversificar las fuentes primarias de generación. Energías Renovables y Eficiencia Energética

Uno de los ejes centrales de las políticas públicas de México es el desarrollo sustentable.

Para ello, se propone impulsar el uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles tradicionales. De esta forma, se pretende conciliar las necesidades de consumo de energía de la sociedad con el cuidado de los recursos naturales. México cuenta con un importante potencial en energías renovables, por lo que se buscará su aprovechamiento integral, incluyendo a los biocombustibles.

En materia de ahorro de energía, es importante incrementar los esfuerzos de promoción de uso de equipos de producción y aparatos de consumo más eficientes. Lo anterior no sólo permite reducir el impacto sobre el medio ambiente del uso de combustibles fósiles sino también representa la posibilidad de reducir el gasto que destinan los usuarios al consumo de energéticos.

ESTRATEGIA 15.13 Promover el uso eficiente de la energía para que el país se desarrolle de manera sustentable, a través de la adopción de tecnologías que ofrezcan mayor eficiencia energética y ahorros a los consumidores.

ESTRATEGIA 15.14 Fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, generando un marco jurídico que establezca las facultades del Estado para orientar sus vertientes y promoviendo inversiones que impulsen el potencial que tiene el país en la materia.

ESTRATEGIA 15.15 Intensificar los programas de ahorro de energía, incluyendo el aprovechamiento de capacidades de cogeneración.

ESTRATEGIA 15.16 Aprovechar las actividades de investigación del sector energético, fortaleciendo a los institutos de investigación del sector, orientando sus programas, entre otros, hacia el desarrollo de las fuentes renovables y eficiencia energética.

ESTRATEGIA 15.17 Fortalecer las atribuciones de instituciones de regulación del sector.

2.- SITUACIÓN AL PRINCIPIO DE LA ADMINISTRACIÓN (DATOS BASE): CIERRE DE

2006

Capacidad efectiva y ventas.

1.- Capacidad efectiva de generación

Al finalizar 2006 la capacidad instalada efectiva de generación, se ubicó en 37,470.391 MW, que comparada con los 37,418.271 MW que se tenían al finalizar 2005, representa un aumento de 52.12 MW, principalmente por Entrada en operación comercial de la unidad 5 con 65.30 MW de la Central Ciclo Combinado Chihuahua II (Encinos), y la Salida de operación comercial de la unidad 3 de la Central Termoeléctrica Juan de Dios Bátiz con un total de 40 MW.

Por otra parte la capacidad de los Productores Externos de Energía se ubicó en 10,386.9 MW, que comparada con la capacidad al 31 de diciembre de 2005 de 8,250.9 MW, resulta un incremento de 2,136 MW, equivalente a un 25.89%, derivado de la entrada en operación Comercial de la Central de Ciclo Combinado Valladolid III con 525 MW, entrada en operación comercial de la Central de Ciclo Combinado Tuxpan V con 495 MW y entrada en operación comercial de la Central de Ciclo Combinado Altamira V con 1,121 MW.

2.- Ventas de energía

Las ventas directas alcanzaron un volumen de 145,678 GWh, superiores en 3.8% a las registradas en el mismo lapso de 2005. El incremento por sector es el siguiente: mediana industria 6.6%, doméstico 5.5%, servicios 3.1%, y comercial 2.8%, combinado con el decremento de los sectores agrícola 1.2 y gran industria 0.2%.

3.- Precio medio

Al mes de diciembre 2006, el precio medio de las ventas totales, resultó superior en 11.8% al del año anterior, al pasar de 95.66 a 106.92 ¢/kWh. En este sentido, el precio medio de venta al público en el período se incrementó 10.7%, el de las ventas netas a LFC 15.9% y el de exportación disminuyó 9.9%.

4.- Usuarios

Al mes de diciembre 2006, el número de usuarios ascendió a 24,224 miles, cifra superior en 4.1% a la registrada en el año anterior.

5.- Ventas totales.

De enero a diciembre 2006 los productos de las ventas totales ascendieron a \$203,957 millones, superiores en 15.6% a las realizadas en el mismo período de 2005 con el desglose siguiente:

Ventas al Público. En el período que se informa, los productos obtenidos de las venta directas por \$160,557 millones, resultaron 14.9% por arriba de lo registrado un año antes y en 13.6% al presupuesto.

Luz y Fuerza del Centro. Las ventas netas a LFC al mes de diciembre 2006, por \$42,938 millones representan un incremento de 19.9% con relación al mismo período del año anterior y 24.8% por arriba de la meta prevista.

Exportación. Al mes de diciembre, se realizaron exportaciones por \$462 millones, inferiores en 45.0% a lo registrado en el mismo período del año anterior y 36.3% por debajo de lo previsto en el presupuesto.

6.- Subsidios.

Al mes de diciembre de 2006 los subsidios otorgados por CFE, ascendieron a 54,995 millones de pesos, destacando el sector doméstico con el 69.1%.

7.- Generación.

La generación bruta de CFE en el período enero-diciembre fue de 162,472 GWh, se recibieron 523 GWh, se entregaron 1,299 GWh al extranjero; la energía de productores externos fue 69,268 GWh. Con todo ello, se dispuso de una energía para consumo de CFE de 186,711 GWh, cifra superior en un 3.5 % al año anterior. En el período enero-diciembre fue de 162,472 GWh y se integró de la siguiente forma: 60.1% con base de hidrocarburos, 18.1% hidráulica, 11.0% carboeléctrica, 6.7% nucleoelectrica, 4.1% geotérmica y 0.03% eoloelectrica.

8.- Consumo de combustibles

El consumo total de combustibles en el año 2006 tuvo un decremento de 4.6% con respecto al consumo de 2005, debido principalmente al decremento en el consumo de combustóleo, carbón nacional y gas de LFC.

En el Consumo en unidades de Energía Térmica, se observa que el decremento más importante se presentó en el combustóleo importado con 48.5%, seguido del combustóleo nacional, gas de LFC y carbón nacional con

17.0%, 12.6% y 10.7% respectivamente. Así también se observa un incremento importante en el gas total con 15.8% debido principalmente al gas de PEE con 32.9%. El carbón importado tiene un incremento de 8.1% y el diesel de 7.1%.

Con relación al Consumo Programado y Real se observa que este último tuvo un decremento del 5.5% con respecto al consumo esperado.

Evolución en el costo de los combustibles

Al finalizar el año 2006, los costos acumulados de los combustibles, registraron un incremento respecto a los correspondientes del año 2005, del 7.4% y se continúa con la tendencia en el incremento del costo del combustóleo de 41.8%, así como el diesel con el 7.5%, y es de observarse el decremento en el gas y carbón, con 14.0% y 12.1% respectivamente.

9.- Seguridad Física

Durante el año 2006, se continuó con la prestación del Servicio de Seguridad Física a 81 Instalaciones Estratégicas de Comisión Federal de Electricidad, con personal de Seguridad Física dotado con armamento, uniformes, equipo de seguridad y vehículos para la óptima aplicación de sus actividades.

10.- Transmisión y Transformación

Líneas de transmisión

Las líneas de transmisión instaladas y en operación alcanzaron una longitud de 47,484.89 Km, representando un crecimiento de 1.71 % comparando con 2005.

Subestaciones

La capacidad de subestaciones en MVA instalados y en operación, se alcanzo una capacidad de 136,993.68 MVA que representa una crecimiento de 1.30%; comparando con 2005.

11.- Distribución y subtransmisión

Líneas.

La longitud en líneas de la Subdirección de Distribución, pasó de 642,654 km, de principios de año, a 653,191 km. al 31 de diciembre de 2006, esto es un incremento de 10,537 km.

(1.64%). (Este incremento incluye transferencia de líneas de subtransmisión del proceso de transmisión a distribución y líneas de tensiones menores de terceros).

Subestaciones.

La capacidad instalada en subestaciones de distribución, a principios de 2006, ascendió a 39,706 MVA y al 31 de diciembre de 2006 ascendió a 41,036 MVA, esto es un incremento de 1,330 MVA (3.35%) durante el periodo que se informa.

12.- Sistema de generación.

Consumo nacional

En el período enero-diciembre el Sector Eléctrico Nacional tuvo un crecimiento en el consumo del 3.5%, respecto al mismo período del año anterior, del 3.4% para el Sistema Interconectado Nacional, 5.9% para el Sistema Baja California y 10.1% para el Sistema Baja California Sur.

Energía almacenada

La energía almacenada en las grandes centrales hidráulicas al 1° de Enero del 2007 fue de 17,451 GWh, inferior en 2,481 GWh a la energía almacenada en la misma fecha del año anterior, esta diferencia se observa principalmente en las centrales de Angostura, Caracol y Aguamilpa.

Durante lo que va del año es conveniente resaltar que los vaciados de los principales embalses se realizan buscando el llegar a las cotas establecidas conjuntamente con la Comisión Nacional del Agua, en el seno del Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas (CTOOH), donde participan autoridades superiores de la CFE.

Las aportaciones que se presentaron en las principales cuencas hidrológicas durante Enero- Diciembre del 2006 son: para el Grijalva 20,919 millones de metros cúbicos que corresponden a valores ligeramente inferiores a los considerados medios para este período;

para la cuenca del río Balsas se registraron 12,238 millones de metros cúbicos que corresponden a valores bajos a los considerados medios para este período; para la cuenca del Papaloapan se registraron 14,268 millones de metros cúbicos que corresponden a valores ligeramente inferiores a los considerados medios para este período.

Mantenimiento

Centrales hidroeléctricas

En cuanto al mantenimiento de centrales hidroeléctricas se programaron a mantenimiento 11,055.337 MW-mes de energía, realizándose mantenimientos equivalentes a 8,895.631 MWmes; se programaron 131 unidades a mantenimiento, habiéndose realizado 131 mantenimientos.

Centrales termoeléctricas

Durante el periodo en las centrales termoeléctricas base se programaron a mantenimiento 33,158.43 MW-mes de energía, realizándose mantenimientos equivalentes a 34,864.35 MWmes; se programaron 187 unidades a mantenimiento, habiéndose realizado 145 mantenimientos; lo anterior, debido al diferimiento en la contratación de servicios de instalación de refacciones y supervisión de mantenimientos a Centrales Hidroeléctricas y, en Centrales Termoeléctricas, por no cumplirse las horas de operación de servicio programadas.

Demandas máximas y Margen de reserva

El margen de reserva operativo durante el año 2006 se promedió en un 19.7%. Se observa un margen de reserva operativo mínimo de 11.5 %, ocurrido el 20 de junio de 2006 donde se tuvo un 21.9 % de capacidad indisponible en las unidades generadoras esto debido principalmente a la programación de mantenimiento. Por el contrario el margen de reserva operativo máximo fue de 34.7 % ocurrido el 26 de Diciembre de 2006.

13.- Expansión de la Infraestructura en 2006.

A fin de atender la creciente demanda de energía eléctrica de los diversos sectores del país, se continuó con la expansión de la infraestructura, a través de la realización de proyectos con recursos presupuestales, asimismo, conforme a la normatividad vigente, se ha fomentado la participación de la inversión privada en la construcción de centrales de generación, que cubran los requisitos de viabilidad técnica, rentabilidad y desarrollo sustentado, así como los correspondientes a líneas de transmisión y subestaciones de transformación. Dentro de estos proyectos de inversión destacan:

CENTRALES DE GENERACIÓN

El 18 de diciembre entró en operación comercial la CC Conversión de TG a CC el Encino con una capacidad de 65.3 MW y una inversión de 849.3 millones de pesos.

Al cierre del año, continúan en etapa constructiva 4 centrales, integradas por 1 termoeléctrica, 1 hidroeléctrica, 1 carboeléctrica y 1 eoloeléctrica con una capacidad conjunta de 1 527.3 MW y una inversión de 23 940.6 millones de pesos.

Adicionalmente, se lleva a cabo la rehabilitación y modernización de la unidad 4 de la termoeléctrica RM CT Emilio Portes Gil, con una inversión de 408.7 millones de pesos. En proceso de licitación se encontraban: las centrales termoeléctricas CCC Baja California y CC San Lorenzo Conversión de TG a CC, con una capacidad conjunta de 382.7 MW y una inversión de 3,631.3 millones de pesos; La CH La Yesca con una capacidad de 746.25 MW y

una inversión de 9,539.2 millones de pesos, así como la Rehabilitación y Modernización de la RM CN Laguna Verde, la cual incrementará su capacidad actual en 255.1 MW mediante una inversión de 8,021.3 millones de pesos.

Asimismo, la Terminal de Almacenamiento y Regasificación de Gas Natural Licuado (TGNL) Manzanillo, con una capacidad de 500 (MMPCD) millones de pies cúbicos diarios y una inversión estimada de 6 987.1 millones de pesos.

Central Hidroeléctrica: El Cajón Se trabajaba en: Obras de desvío; Obras de contención.- Obras de excedencias.- Trabajos.; Obras de generación; Montaje de equipo electromecánico.- Al 31 de diciembre de 2006, alcanzó un avance físico global del 96.15%

INVERSIÓN FINANCIADA CONDICIONADA

Esquema de financiamiento: Productor Externo de Energía (PEE).

Se incremento la capacidad instalada en 1,020 MW con la entrada en operación comercial de las centrales Valladolid III y Tuxpan V, a través de una inversión de 6,357.1 millones de pesos.

En construcción continúan 2 centrales termoeléctricas, que incrementarán la capacidad instalada de generación en 2,256 MW, con una inversión de 13,828.1 millones de pesos.

Continúa en licitación la CC Norte con una capacidad de 391.5 MW y una inversión de 6,812.7 millones de pesos. Proyectos Hidroeléctricos: La Parota y La Yesca

Como parte de las actividades previas, se trabaja en la Planeación de la Obra, en el desarrollo de la ingeniería básica, así como en los estudios técnicos y aspectos socio ambientales en el sitio. Se tienen disponibles las bases para su licitación. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN

Recursos Presupuestales

Al cierre del periodo, se concluyeron 8 líneas de transmisión con una longitud total 138.3 Kmc. En voltaje de 400 kV, se tiene la Línea Yautepec Pot. – Topilejo con 94.2 Km-c y en voltaje menor a 230 kV León III – León II con 24.2 Km-c, Norte Tap – Metaloides con 7.4 Km-c, Kalá Entronque Lerma – Maxcanú con 4.6 Km-c y Libramiento Entronque Culiacán 2 – Culiacán 5 con 4.3 Km-c.

Respecto a Subestaciones de Transformación, se terminaron 4 incrementando la capacidad instalada en 120 MVA, 16.8 MVAR y 5 Alimentadores, destacando en voltaje de 230 kV, Puerto Vallarta Potencia Banco 2 Ampliación, con 100 MVA y 15 MVAR y San José del Cabo Banco 2 con 20 MVA y 1.8 MVAR.

INVERSIÓN FINANCIADA DIRECTA

Esquema de financiamiento: Obra Pública Financiada (OPF)

En este contexto se han incrementado 1,871.7 Km-c, 3,018.3 MVA y 964.6 MVAR a la red, con la terminación de 9 paquetes de líneas de transmisión y subestaciones de transformación, a través de una inversión de 6,359.2 millones de pesos.

En construcción se tienen 13 paquetes de líneas de transmisión y subestaciones de transformación, que incrementarán la capacidad instalada en 1,573.4 Km-c, 3,715 MVA y 2,060.8 MVAR, con una inversión de 8,771.8 millones de pesos.

Adicionalmente, en licitación se tienen 4 paquetes de líneas y subestaciones, con una capacidad total de 222.3 Km-c, 1 246.6 MVA y 10.8 MVAR, mediante una inversión aproximada de 2 378.1 millones de pesos.

14.- Eficiencia y Productividad

RESULTADOS FINANCIEROS 2006.

1. Estado de Resultados

2. Balance General a pesos de cierre.

3.- PRINCIPALES ACCIONES Y RESULTADOS RELEVANTES 2007-2011 (El PND se presenta en mayo de 2007 y su primer informe de ejecución corresponde a los resultados de 2007).

ESTRATEGIA: FOMENTAR NIVELES TARIFARIOS QUE CUBRAN COSTOS

RELACIONADOS CON UNA OPERACIÓN EFICIENTE DE LAS EMPRESAS: MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICO CON UN ENFOQUE INTEGRAL DESDE LA PLANEACIÓN, LA INVERSIÓN, LA GENERACIÓN, LA TRANSMISIÓN, LA DISTRIBUCIÓN Y LA ATENCIÓN AL CLIENTE.

ACCIONES REALIZADAS 2007-2010

Comisión Federal de Electricidad ha realizado diversas acciones encaminadas a mejorar la competitividad del servicio eléctrico, mediante el fortalecimiento operativo, administrativo y de inversión, se avanza en la innovación y aplicación de nuevas tecnologías y en la disminución de costos en los procesos de generación y transmisión de energía eléctrica, para garantizar el servicio con calidad y a precios competitivos al público en general.

Mejoramiento de la eficiencia térmica, mediante la Rehabilitación y Modernización de centrales termoeléctricas (proyectos RM).

Fortalecimiento del capital intelectual operativo y administrativo y el uso de mejores prácticas de empresas eléctricas del mundo.

Uso del capital privado en la construcción de infraestructura eléctrica, respeto al medio ambiente.

Ante el incremento en los precios de los combustibles, la estrategia para la reducción de los costos de generación de energía eléctrica en CFE se basa en la mejora de eficiencia térmica, mediante la modernización y rehabilitación de centrales termoeléctricas, así como en los avances tecnológicos en centrales de ciclo combinado; mientras que en el centro del país, la estrategia se ha basado en la instalación de plantas de generación distribuida que elevan la eficiencia, la confiabilidad y la capacidad instalada.

La política tarifaria se enfoca al fortalecimiento financiero de la entidad a través de estructuras y mecanismos de precios tendientes a reconocer el costo real del suministro eléctrico.

En CFE, los costos unitarios de producción de energía eléctrica por tipo de planta, incluyen remuneraciones y prestaciones al personal, energéticos y fuerza comprada, mantenimiento y servicios generales por contrato, materiales de mantenimiento y consumo, impuestos y derechos, costo de obligaciones laborales, depreciación, costos indirectos del corporativo, aprovechamiento y costo financiero. En el cuadro 1, se presenta la evolución de los costos

unitarios 2007-2011, cuya grafica refleja el comportamiento de los precios de los combustibles en el mercado internacional.

ACCIONES REALIZADAS 2011 Y SU COMPARATIVO CON 2010.

En materia de Costos

Los costos unitarios de generación en las plantas de turbogas y ciclo combinado, se redujeron en 2.5%, en términos reales respecto a 2010,).

Los costos unitarios de generación en las plantas termoeléctricas, fueron de 1,321.39 pesos por megawatt-hora, manteniéndose prácticamente constantes en términos reales respecto a 2010.

Los costos unitarios de generación en las plantas nucleoelectricas, presentaron un decremento real en 39.4% por la disminución en los costos de los materiales de mantenimiento y consumo.

Los costos unitarios de generación en las plantas geotermoeléctricas registraron un incremento de 4.8% en términos reales, debido al incremento en el precio de los energéticos.

Asimismo, durante 2011 los costos de adquisición de los combustibles empleados para la generación eléctrica, mostraron los siguientes aumentos en términos reales, el combustóleo en 36%, el diesel en 32.7% y el carbón en 16.5%.

Los costos unitarios de generación en las plantas eoloeléctricas, hidroeléctricas aumentaron en términos reales en 57.4% y 4.7%, respectivamente. El incremento en las plantas eoloeléctricas se debió al mayor precio en materiales de mantenimiento y servicios generales y en las centrales hidroeléctricas por el aumento en el costo financiero; en las plantas carboeléctricas disminuyeron 0.6% en términos reales por haberse incrementado el volumen de energía generada con esta tecnología en 6.2%.

En materia de Tarifas para el suministro eléctrico:

La política de tarifas eléctricas se ha encaminado a recuperar paulatinamente al nivel financiero de la entidad, mediante la aplicación de tarifas con tendencia a reflejar el costo real de suministro y a limitar el subsidio otorgado, aplicando nuevas estructuras y mecanismo de ajuste.

Las tarifas domésticas, agrícolas y de servicios municipales fueron actualizadas mensualmente con factores fijos; y el resto de las tarifas se ajustaron mensualmente mediante la cláusula de los ajustes por las variaciones de los precios de los combustibles y la inflación nacional. (La disposición complementaria No. 7 a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica, se puede consultar en la siguiente dirección electrónica:

<http://www.cfe.gob.mx/casa/ConocerTarifa/disposicionescomplementarias/Paginas/2010.aspx>

Se eliminaron las tarifas para los servicios del Gobierno Federal, así como las reducciones en la facturación de las demandas y consumos incrementales en el periodo de punta de las tarifas horarias para servicio general en media y alta tensión.

El precio medio

El precio medio de energía eléctrica al consumidor creció 3.4% en términos reales, al pasar de 1.335 pesos por kilowatt-hora en 2010 a 1.428 en 2011.

La relación precio-costo aumentó de 0.72 a 0.76 pesos, debido principalmente a un crecimiento estimado de 8% en las ventas de energía, derivando en un uso más eficiente de la capacidad de generación, transmisión y distribución, lo cual repercutió en un decremento estimado en el costo medio de 2.4% en términos reales.

El subsidio total otorgado a los consumidores finales de CFE vía tarifas eléctricas será de 100,355 millones de pesos, 5% menor en términos reales respecto a 2010. Esta reducción está determinada, principalmente, por el aumento de las relaciones precio–costo en todos los sectores de consumo.

ESTRATEGIA: DESARROLLAR LA INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON UN ALTO NIVEL DE CONFIABILIDAD, IMPULSANDO EL DESARROLLO DE PROYECTOS BAJO LAS MODALIDADES QUE NO CONSTITUYEN SERVICIO PÚBLICO.

ACCIONES REALIZADAS 2007-2010

A fin de fortalecer la infraestructura eléctrica en el país para abastecer la energía eléctrica que requiere México, entre 2007 y 2011, CFE continuó con la construcción y licitación de proyectos aprobados a lo largo de la presente administración bajo las modalidades de inversión directa, Productores Independientes de Energía (PIE) y de Obra Pública Financiada (OPF).

La combinación de recursos públicos y privados ayudó a la ejecución de proyectos de generación, de transmisión y de transformación de energía eléctrica (cuadro 3).

INFRAESTRUCTURA: PROYECTOS RELEVANTES:

2007

Incremento en la capacidad de generación por 1,996.9 MW por la entrada en operación comercial de CT Tamazunchale con 1,1135 MW y Baja California Sur (U2) de 41.3 MW, CH Cajón con 750 MW y la eoloeléctrica la Venta II de 81.3 MW.

Se concluyeron con recursos privados 10 paquetes de obras de transmisión y

Transformación, incorporando a la red eléctrica 1.364 kilómetros circuito, 3,490 MVA, 887.4 MWr y 168 alimentadores.

2008

Se aumentó la capacidad en 76.9 MW, de los cuales 33 MW derivaron del aumento en la capacidad de la TB Ciudad del Carmen y 39.8 MW de la CCC Gómez Palacios.

Con recursos privados se concluyeron 6 paquetes de transmisión y Transformación, incorporando a la red eléctrica 434.5 kilómetros-circuito, 825 MVA, 173.4 MWr, y 33 alimentadores.

Se encuentran en construcción 5 centrales de generación con una capacidad total de 2,293.3 MW. Con recursos presupuestarios se concluyeron cuatro líneas de transmisión por 37.3 km.

2009

Con recursos privados se concluyeron 6 paquetes de transmisión y Transformación, incorporando a la red eléctrica 273 km circuito, 1,175 MVA, 1,360 MVr y 33 alimentadores.

La capacidad efectiva de generación se incremento en 3,901.3 MW, lo anterior se debió a la entrada en operación comercial de diversas centrales como Ciclo Combinado Presidente Juárez con 277 MW, repotenciación de la U-1 de la Central Hidroeléctrica infiernillo, incremento en la capacidad de la U-2 de la Central de turbogás Chankannab con 1.7 MW.

La CFE construyó, instaló y amplió en 8,602.2 km las líneas de transmisión y distribución.

2010

Entraron en operación las Centrales Carboeléctrica Pacífico y Ciclo Combinado Norte (La Trinidad), incorporando 1,128.4 MW.

Con recursos privados se concluyeron 29 paquetes de transmisión y Transformación, incorporando a la red eléctrica 1,667 km-circuito, 5,694 MVA, 1,360MVr y 255 alimentadores.

ACCIONES REALIZADAS 2011

En 2011, la inversión impulsada en la industria eléctrica, fue de 52,310.1 millones de pesos, 2.5% mayor en términos reales respecto a la de 2010. Dicho monto no incluye los pagos de amortización de PIDIREGAS por 11,201.6 millones de pesos.

La inversión física presupuestaria se ubicó en 35,502.6 millones de pesos, 4.9% real por arriba de 2010, y la inversión fuera de presupuesto –PIDIREGAS- fue de 28,009 millones de pesos, disminuyendo en 0.6% respecto a la ejercida el año previo. En este sentido, mismos que se describen a continuación:

Proyectos de generación

Se continuó con la construcción de 16 centrales generadoras. La capacidad y fecha estimada para la entrada en operación de cada una de dichas centrales es la siguiente:

En 2012: Central Hidroeléctrica La Yesca, con 750 megawatts; Central de Ciclo Combinado Repotenciación Manzanillo I, Unidades 1 y 2 con 1,413.4 megawatts; Central Geotérmica Los Humeros Fase A con 25 megawatts; Central Eoloeléctrica Oaxaca I, 101.4 megawatts; Oaxaca II, III y IV, 304.2 megawatts; Geotermoeléctrica Los Humeros Fase B, 25 megawatts; Eoloeléctrica La Venta III, 101.4 megawatts y Central de Combustión Interna Baja California Sur III, 42.3 megawatts y la Central de Combustión Interna Guerrero Negro III, 11 megawatts.

En 2013; Central de Ciclo Combinado Agua Prieta II (turbinas de gas y vapor), 394.1 megawatts y Campo Solar (Agua Prieta II), 14 megawatts; Central de Ciclo Combinado Norte II, 433 megawatts y Cogeneración Salamanca Fase I, 345 megawatts.

Se efectuó la rehabilitación y modernización de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde por lo que se adicionarán 261 megawatts, con una inversión de 605 millones de dólares.

Por su parte, las centrales en proceso de rehabilitación y modernización que incrementarán su capacidad instalada con una inversión conjunta de 287 millones de dólares, se encuentran las siguientes: Poza Rica adicionan 246 megawatts con una inversión de 137 millones de dólares; así como la Central El Sauz Paquete 1, con 219 megawatts; y 150 millones de dólares.

En la fase de licitación están cuatro centrales eléctricas, una en rehabilitación y modernización con una inversión estimada de 529 millones de dólares y dos asoductos con una inversión estimada de 495 millones de dólares, las centrales son: Rehabilitación y modernización El Sauz Paquete I Fase 289.9 megawatts; Central Ciclo Combinado Baja California III, 256 megawatts; Central de Combustión Interna Baja California Sur IV, 40.9 megawatts; Central Termoeléctrica Turbina de Gas Baja California II, 157.8 megawatts; Central Geotérmica Los Azufres III Fase 1, 50 megawatts y el Gasoducto amazunchale elSauz, 630 millones de pies cúbicos diarios, con una inversión de 320 millones de dólares; El Gasoducto Morelos (Tlaxcala Cuautla) con una capacidad de 320 millones de pies cúbicos diarios y una inversión de 175 millones de dólares.

Proyectos de infraestructura asociada

Se continúa la construcción de la Terminal de Almacenamiento y Regasificación de Gas Natural Licuado (TARGNL Manzanillo), con una capacidad de 500 millones de pies cúbicos diarios, y una inversión de 480 millones de dólares.

Para abastecer el gas proveniente de la TGNL Manzanillo a las centrales ubicadas en Manzanillo y Guadalajara, el Sistema de Transporte de Gas Natural Bidireccional utilizó una inversión de 294.3 millones de dólares.

El Gasoducto Chihuahua (Corredor Chihuahua) con una capacidad de 850 millones de pies cúbicos diarios y una inversión de 380 millones de dólares.

Proyectos de transmisión, transformación y distribución (véase cuadro 5)

Durante 2011 con recursos públicos se concluyó la construcción de 17 líneas de transmisión, las que agregaron 304 kilómetros-circuito a la red de transmisión, así como 25 subestaciones que adicionaron 393 megavoltios-ampères, 68 megavoltios-ampères reactivos y 78 alimentadores.

La inversión asociada a las líneas de transmisión construidas durante 2011 asciende a 151.5 millones de dólares. Por otra parte en proceso de construcción se encuentran 1,607 kilómetros-circuito de líneas de transmisión con una inversión aproximada de 166.4 millones de dólares.

Por su parte, con recursos privados se concluyó la construcción de siete paquetes de obras de Transmisión y Transformación, con las que se incrementó la red eléctrica con 129 kilómetros-circuito, en transformación se adicionaron 725 megavoltios-ampères, 649 megavoltios-ampères reactivos y 32 alimentadores.

La inversión asociada a las líneas de transmisión construidas durante 2011 asciende aproximadamente a 255 millones de dólares. Adicionalmente, en proceso constructivo se encuentran 1,353 kilómetros circuito en líneas de transmisión.

Capacidad Instalada de Energía Eléctrica, (véase cuadro 6)

Al cierre de 2011, la capacidad instalada total de energía eléctrica fue de 61,515.2 megawatts, 0.4% inferior a los 61,735 megawatts registrados al final de 2010. Con relación a la capacidad de generación eléctrica para servicio público, disminuyó en 434 megawatts en 2011, al pasar de 52,945.5 a 52,511.6 megawatts, como resultado de los siguientes movimientos:

- Baja de las unidades 9 y 10 de la Central Termoeléctrica Santa Rosalía con 3.2 megawatts, las unidades 1 y 2 de la Central Geotermoeléctrica Cerro Prieto I con 75 megawatts, la unidad 1 de la Central Termoeléctrica El Verde con 24 megawatts, las unidades 1 y 2 de la Central Termoeléctrica Salamanca con 326 megawatts, y en la Central Termoeléctrica Las Cruces baja de las unidades 1, 2 Y 3 con 43 megawatts, así como baja de las unidades 11 y 12 de la Central Geotermoeléctrica Los Azufres con 2.9 megawatts, y de las unidades 1, 2 y 3 de la Central Hidroeléctrica Zumpimito con 4 megawatts respectivamente.

- Incremento de capacidad de 34.2 megawatts, 7 megawatts en la unidad TG-5 de la Central Ciclo Combinado El Sauz por su repotenciación, entrada en operación comercial de la unidad 2 de la Central Termoeléctrica Xul-Ha con 25.7 megawatts y de la unidad 1 de la Central Eoloeléctrica Yuumil'iik con 1.5 megawatts.

La capacidad instalada asociada a las modalidades que no constituyen servicio público (Permisionarios) aumentó 2.4%, ó 34.9 megawatts, al pasar de 8,789.5 megawatts en 2010 a 9,003.6 megawatts en 2011.

La generación bruta de energía eléctrica en 2011 fue de 290,473.9 gigawatts-hora, 6.3% mayor a la obtenida en 2010.

La generación de energía eléctrica para servicio público fue de 257,395 gigawatts-hora, cifra superior en 6.6% respecto al mismo periodo de 2010.

La generación bruta con centrales termoeléctricas aumentó 7.5%, mientras que la de las centrales hidroeléctricas, disminuyó en 5.7% debido a la menor disponibilidad del recurso hídrico.

ESTRATEGIA: FORTALECER A LAS EMPRESAS DEL SECTOR CON LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD Y DE TECNOLOGÍA DE PUNTA Y PROMOVRIENDO UN USO MAS EFICIENTE DE SU GASTO CORRIENTE Y DE INVERSIÓN.

ACCIONES REALIZADAS 2007-2010

Mejorar el desempeño de la Comisión Federal de Electricidad, prestando el servicio público de energía eléctrica con criterios de suficiencia, competitividad y sustentabilidad, comprometidos con la satisfacción de los clientes, con el desarrollo del país y con la preservación del medio ambiente, para ello, se han venido recertificando los procesos operativos, financieros y administrativos en un sistema de gestión de la organización que incluye aspectos en materia de Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en un modelo de clase mundial (Normas Internacionales ISO 9001, 14001, y la NMX-SAST-001

Adicionalmente, se han obtenido certificados de industria limpia y Socialmente responsable en la mayoría de sus centros de trabajo.

Lo cual ayuda a la mejora continua de la eficiencia y la eficacia de la entidad así como su competitividad, para cumplir con los requisitos de los clientes para satisfacer sus, necesidades y expectativas.

Se atendieron las auditorías de seguimiento al Sistema Integral de Gestión, con base en las Normas ISO 9001:2000/NMX-CC-9001-IMNC-2008, ISO 14001:2004/NMX-SAA-14001- IMNC-2004 y NMX-SAST-001-IMNC-2008, atendándose las áreas de oportunidad detectadas, y obteniendo la aprobación por parte del organismo certificador para mantener el certificado.

Dentro de las acciones que CFE ha mantenido para contribuir a la mejora de sus procesos y por consiguiente a la mejora de sus indicadores operativos y en específico en los de calidad en el servicio y en la calidad del suministro de energía eléctrica, son las siguientes:

Mantuvo la certificación de los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y de seguridad y salud en el trabajo de sus procesos, incrementando los proyectos de certificación multisitios e integrales para eficientar los recursos

asignados para esto. Continúo con la implantación del Modelo de Dirección por Calidad y Competitividad, para contribuir a mejorar la calidad del servicio y del suministro de energía eléctrica en beneficio de los usuarios, además de obtener reconocimientos a nivel estatal, nacional, federal e internacional.

Siguió con la generación de ahorros mediante el desarrollo de proyectos Lean- Six Sigma.

Asimismo se tienen certificados 433 centros bajo la norma de Gestión Ambiental ISO 14001 y 432 en la norma NMX-SAST-001 correspondiente a Seguridad y Salud en el Trabajo.

Con respecto a la implantación del Modelo, se han logrado obtener reconocimientos conforme a lo siguiente: Premio Nacional de Calidad Premio Iberoamericano de calidad Certificado de Industria Limpia Premio Internacional de Calidad Asia-Pacífico Premios Estatales de Calidad Reconocimientos de Empresa Socialmente Responsable y también la certificación de El mejor lugar para trabajar

El mantenimiento e impulso de los sistemas Institucionales de calidad ha contribuido, a que los **indicadores operativos de los procesos sustantivos y adjetivos de la CFE**, se mantengan con tendencias positivas, lo cual se refleja en la calidad del servicio que se proporciona a los usuarios de la energía eléctrica, ver los siguientes cuadros.

Extinción de Luz y Fuerza del Centro.

Medidas adoptadas por la SENER y CFE para la prestación del servicio público de energía eléctrica ante el Decreto de extinción de Luz y Fuerza del Centro.

En un marco de acciones orientadas a mejorar la competitividad del sector eléctrico. En este sentido, se decretó la des incorporación por extinción de LFC el 11 de octubre de 2009, debido a que su funcionamiento no resultaba conveniente desde el punto de vista de la economía nacional ni del interés público.

Sus indicadores son:

Avance del servicio eléctrico en la Zona Centro del país 2010-2011.

1.- Mejor Atención al Cliente

Se han instalado 173 nuevos y modernos Centros de Atención a Clientes, 28 Módulos de Atención y 4 oficinas de atención móvil "CFEmóviles" donde, a la fecha, se han atendido con calidad 1 millón 739 mil clientes. Cumpliendo y excediendo la promesa del Presidente Calderón.

2.- Uso de Tecnología de Punta

Se han instalado 724 CFEmáticos y 14 CFEautos, en donde se realiza un tercio de todos los pagos de recibos en la Zona Centro y un 8.7 % de la facturación.

3.- Nuevos Canales de Atención

Se habilitó el código de marcación 071

- 1,475 ejecutivos a nivel nacional.
- 600 ejecutivos sólo para el D.F.
- 2 Call Centers en construcción:
- Puebla
- Valle de México
- 24 horas del día todos los días del año.

- Enero–Dic2011: 8 millones 423 mil llamadas atendidas.
- El abandono de llamadas en promedio durante 2011 fue del 8.90%; mientras que en diciembre de 2010 era del 19.6%.

4.- Más Opciones para Pagar

Se habilitó una red de establecimientos compuesta por más de 4,000 bancos y autoservicios para que los clientes puedan realizar el pago de su recibo de luz sin ningún costo adicional.

Actualmente sólo el 3% de los recibos se pagan en ventanilla de la CFE vs el 79.7% en 2009.

5.- Políticas Activas de Eficiencia

Se están implementando estrategias para promover la eficiencia energética para clientes con alto consumo; tanto domésticos como industriales.

6.- Enfoque al Cliente

Se están diseñando nuevas plataformas para ofrecer más alternativas al cliente para solicitar y pagar el servicio eléctrico, de manera que se genere mayor satisfacción en los usuarios.

7.- Mayor Certeza a Clientes

Se ha incrementado el número de lecturas de los consumos de clientes en baja tensión de manera que las estimaciones bajaron del 74.9% al 1.19%, esto da certidumbre a los clientes respecto a su facturación.

8.- Menor Tiempo de Conexión

El tiempo promedio de conexión se ha reducido tanto para clientes en media tensión (de 37 a 3 días) como aquellos en baja tensión (de 6.4 a 1.47 días).

9.- Operación más Eficiente

CFE opera de manera eficiente el servicio eléctrico en la Zona Centro con 12,871 trabajadores, en donde hasta 2009 se hacía con 44,504 trabajadores.

10.- Pérdidas

Las pérdidas de energía en la Zona Centro han disminuido paulatinamente. Cabe señalar que existe una gran variabilidad en las distintas zonas del Distrito Federal y zona metropolitana.

11.- Menos Apagones⁴⁰

El tiempo de interrupción por usuario de suministro eléctrico se redujo de 59.7 a 10 minutos (entre enero 2010 a septiembre,2011)

12.- Reparación Rápida de Fallas

El tiempo promedio de restablecimiento de fallas disminuyó de 184 minutos promedio en 2010 a 129 minutos en 2011.

13.- Seguridad para Usuarios

Al optimizar las concentraciones de medidores se reduce al mínimo el riesgo de cortos circuitos que pueden causar incendios en casa habitación. El 46% de los incendios de origen eléctrico se deben a una instalación deficiente o inadecuada.

14.- Incremento en Generación

CFE está operando centrales de generación en la Zona Centro y se ha logrado incrementar la eficiencia en un 14% de las mismas, contando con menor personal y haciendo inversiones de modernización, así como el retiro de unidades contaminantes y poco eficientes.

15.- Nueva Infraestructura

Se atiende a más clientes con nueva infraestructura para garantizar un mejor servicio. Se han instalado un promedio diario de 1.94 equipos nuevos en área de transmisión y 8.3 equipos nuevos en distribución.

16.- Mejor Servicio de Conexión

En los últimos 20 meses se han realizado más de 358 mil ordenes de servicio en la Zona Central. 127 mil eran pendientes acumulados hasta 2009.

Se han instalado 500 mil medidores digitales; más precisos y fáciles de leer, ayudan al cliente para llevar un mejor control de su consumo.

17.- Modernización Red Eléctrica

Actividades que se realizan Cableado Subterráneo, SmartGrid, y modernización, las cuales consisten en:

- Limpieza y estética.
- Mayor capacidad de distribución incluyendo fibra óptica y otros servicios.
- Primera red inteligente en su tipo en México y América Latina.
- Medición precisa y a distancia.
- Aumento y escalabilidad ante aumento de la demanda eléctrica.
- Mayor confiabilidad para nuevos servicios.

18.- Conclusión de Obras

Se concluyeron 11,963 obras con aportaciones de particulares que estaban pendientes por años, lo que representa un avance de 96.33%.

19.- Mayor Facturación

CFE presenta un sólido crecimiento en el consumo energético en la Ciudad de México.

- Energía Facturada Baja Tensión (de 694,407 a 914,643 MWh)
- Monto Facturada Baja Tensión (de 1,198 a 1,737 Millones de pesos)
- 596 mil clientes nuevos y regularizados
- Cada vez más lecturas reales
- Disminución de pérdidas

20.- Menor Costo de Operación

El costo actual de operación de CFE es 67% más bajo que el registrado en 2009

Seguridad nuclear

Las inspecciones realizadas a instalaciones nucleares y radiactivas en materia de seguridad nuclear, radiológica, física y de salvaguardias, ascendieron a 675, alcanzando cumplimientos conforme a la práctica internacional de 62% en instalaciones nucleares y de 92% en instalaciones radiactivas.

El sismo de gran magnitud que ocurrió en Japón y el tsunami que le procedió, obligaron a revisar la capacidad de la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde (CNLV) para enfrentar los retos a los que estuvo sujeta la Central Nuclear de Fukushima.

Para ello, además de los estudios de gabinete, se efectuaron tres inspecciones especiales dirigidas a analizar las pruebas al equipo necesario para mitigar una pérdida total de suministro eléctrico e inundaciones, entre otros eventos externos severos múltiples, y la vigencia de las calificaciones de los operadores de la central y del personal de apoyo requeridos para hacer frente a este tipo de eventos.

Los resultados del análisis han permitido evaluar la eficacia y eficiencia de las bases de diseño y de operación de la CNLV, de igual forma se estableció un programa de evaluación de acciones adicionales que permita incorporar las recomendaciones que emanen del consenso internacional en materia nuclear.

Austeridad y disciplina del gasto

Para promover un uso más eficiente del gasto corriente y de inversión, en cada año de la administración la CFE cumplió con las medidas de austeridad y disciplina del gasto de la APF. Sus principales rubros fueron: Asesorías, Consultorías, Pasajes: Viáticos; y gastos de impresión, publicaciones, difusión de libros y folletos.

ESTRATEGIA: AMPLIAR LA COBERTURA DEL SERVICIO ELÉCTRICO EN COMUNIDADES REMOTAS UTILIZANDO ENERGÍAS RENOVABLES.

GRADO DE ELECTRIFICACIÓN

El grado de electrificación a diciembre de 2011 fue de 97.72% (zonas urbanas, la cobertura 98.97% y para las zonas rurales de 93.88%), superando la meta del Programa Nacional de Infraestructura al 2012 del 97.5% en la cobertura nacional de energía eléctrica. el 97.72% de cobertura, representa un incremento de 0.12 puntos porcentuales con respecto a la observada durante **2010** beneficiando así a **110** millones de habitantes.

Los principales logros en materia de electrificación en el período 2007-2011 es de 1,361 poblaciones electrificadas y 7,170 ampliaciones a colonias y poblaciones rurales, con una inversión de 5,380 millones de pesos.

Al cierre de 2011, se tienen más de 43,000 localidades con menos de 100 habitantes sin energía eléctrica, y 1,160 localidades de más de 100 habitantes pendientes de electrificar, en base al último censo INEGI 2010, siendo estas últimas localidades (mayores a 100 hab.) la meta objetivo del programa Luz para México.

PROGRAMA LUZ PARA MÉXICO

El programa Luz Para México tiene como objetivo la electrificación de todas las localidades mayores de 100 habitantes pendientes de electrificar en base al censo INEGI 2010. Dentro de los estados con mayor número de localidades pendientes, están Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Oaxaca y Veracruz.

Se agregaron dos localidades más a la meta objetivo por ser pilotos para la implementación de energías renovables, Guaycora en Sonora y La Ciénega en Nayarit, para sumar las 1,162 localidades como meta objetivo.

En visitas en campo se identificaron 616 localidades factibles de electrificar mediante sistema Convencionales y 88 localidades con sistema No Convencionales (Granjas Solares), 328 localidades se encontraron ya electrificadas o en proceso por los propios municipios mediante otros programas de electrificación, y 130 localidades con problemática para su ejecución (44 sin camino de acceso y 86 como asentamiento irregular).

PROYECTOS IMPORTANTES

El Proyecto Servicios Integrales de Energía, dotará de energía eléctrica a través de energías renovables a 50,000 viviendas (2,500) comunidades en las comunidades rurales más pobres del país, la mayoría de origen indígena en los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz.

Para este proyecto se suscribieron un Contrato de Donación con el Fondo Global del Medio Ambiente y un Contrato de Préstamo con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

A diciembre de 2011, la cobertura total del servicio eléctrico ascendió a 97.72%, lo que representa un incremento de 0.12 puntos porcentuales con respecto a la observada durante **2010** beneficiando así a **110** millones de habitantes.

En cuanto a la electrificación rural, el Proyecto Servicios Integrales de Energía, busca reducir el porcentaje de población que carece de energía eléctrica, mediante energías renovables y de pequeña escala a comunidades remotas, la mayoría situadas dentro de los municipios con menor Índice de Desarrollo Humano.

Este proyecto se encuentra en etapa de rediseño. En el nuevo esquema, CFE tomará una participación más activa en el mismo. Al respecto, CFE ha definido una lista de 88 localidades factibles de ser electrificadas por medio de energía no convencional en los estados de Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nayarit, Oaxaca y Sonora en

2012 y 2013. En una primera fase, se utilizarán los 41.68 millones de pesos disponibles en localidades de Nayarit que están dentro de esta lista y que formen parte de la Estrategia 100x100 del Gobierno Federal. Se prevé que las acciones en Nayarit inicien en el segundo-trimestre de 2012.

ESTRATEGIA: DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES PRIMARIAS DE GENERACIÓN

Una manera de incrementar la seguridad energética el país, consiste en diversificar la utilización de fuentes primarias de energía para la generación de energía eléctrica, promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales. Para garantizar la estabilidad, calidad y seguridad en el abasto de electricidad se requiere equilibrar el portafolio de generación con distintas tecnologías y fuentes primarias, que incorporen el riesgo por disponibilidad, dependencia sobre importaciones, volatilidad de precios y costos ambientales asociados.

Con relación a las fuentes primarias de energía utilizadas en la generación eléctrica, en apego a la política energética de la presente administración gubernamental y de las grandes hidroeléctricas. Esta situación obedeció al impulso de fuentes de generación más limpias y con menor impacto ambiental, lo que también desincentivó la utilización del combustóleo.

En el caso de las pequeñas hidroeléctricas, éstas aumentaron su capacidad de generación.

Disminución de la participación de la capacidad de generación a base de combustóleo derivado del retiro y modernización de unidades y centrales generadoras e incrementar la capacidad a partir de fuentes renovables, como es el caso de la eololéctricas. Además, se incrementó la eficiencia en la generación termoeléctrica, al tenerse una mayor participación en la generación de energía eléctrica en 2011 de la tecnología ciclos combinados. La meta para 2012 es reducir en 4.75% el parque de generación con combustóleo e incrementar en 3.95% la generación con fuentes renovables.

Para impulsar la utilización de energía eólica, CFE desarrolló conjuntamente con la SENER y la CRE el esquema de "Temporada Abierta", con la participación del sector público y privado.

Con este esquema, CFE y 11 empresas privadas participantes situadas en el Istmo de Tehuantepec destinaron, más de 300 millones de dólares para la

creación de infraestructura para transmitir la energía eléctrica generada en los parques eólicos hacia el Sistema Interconectado Nacional.

Como parte de las acciones realizadas por el actual Gobierno Federal para diversificar las fuentes primarias de generación destacan las siguientes:

Energía geotermoeléctrica. Destaca el incremento en la capacidad de generación con los proyectos Central Geotermoeléctrica Los Humeros II Fase A 1x25 con 25 megawatts y Los Humeros II Fase B 1x25 por 25 megawatts.

Energía hidroeléctrica. Se trabaja en la Central La Yesca con una capacidad de 750 megawatts.

Energía eólica. Se tienen la Central Eoloeléctrica Oaxaca I con 101.4 megawatts, las Centrales Eoloeléctricas Oaxaca II, Oaxaca III, Oaxaca IV con una capacidad conjunta de 304.2 megawatts, así como la Central Eoloeléctrica La Venta III con 101.4 megawatts de capacidad. Así como la primera etapa de Fuerza Eólica del Istmo, con una capacidad instalada de 50 megawatts, restando 30 megawatts por instalarse.

En energía eólica, ha evolucionado de tener 1.95 a 873 megawatts. Se espera concluir el sexenio con 2,396.4 megawatts a partir de esta tecnología, lo que representaría el 55.2% del total de energías renovables en el sector eléctrico a 2012.

ESTRATEGIA: FOMENTAR EL APROVECHAMIENTO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA Y BIOCOMBUSTIBLES.

Para fomentar y desarrollar la utilización de energías renovables y biocombustibles en el país, se realizaron las siguientes acciones:

- Implementación de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, publicada en el DOF el 1 de febrero de 2008.
- La SENER otorgó permisos para la producción, almacenamiento, transporte y comercialización de bioenergéticos, los cuales se repartieron de la siguiente manera: uno para producción y almacenamiento de biodiesel, uno para transporte de biodiesel y 18 permisos de comercialización de bioenergéticos de tipo etanol y biodiesel.
- Asimismo, se recibieron tres avisos de plantas de producción de biodiesel con capacidad de producción igual o menor a 500 litros diarios.

En materia de expedición de normas, directivas, metodologías y otros instrumentos que regulan la generación eléctrica a partir de las fuentes renovables, la CRE desarrolló los siguientes instrumentos:

- Disposiciones generales para regular el acceso de nuevos proyectos de generación de energía eléctrica con energías renovables o cogeneración eficiente a la infraestructura de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad, publicada en el DOF el 29 de junio de 2011.

□ Metodología para determinar la capacidad de generación aportada al Sistema Eléctrico Nacional de las centrales eólicas, hidráulicas y de cogeneración, publicada en el DOF el 12 de julio de 2011.

□ La CRE continuó trabajando en la metodología para la determinación de las contraprestaciones que pagará el suministrador a los generadores que utilicen energías renovables, con la finalidad de atender lo establecido en los Artículos 29 y 30 del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERTE) , considerando lo establecido en el artículo 36 Bis de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, que fue reformado el 1 de junio de 2011 y de esta forma, proseguir con el trámite necesario para su publicación en el DOF.

PEMEX contribuyó al establecimiento de un mercado de bioenergéticos en México desarrollando las siguientes actividades:

□ Realizar un diagnóstico de la infraestructura y tecnologías a aplicar en las ocho terminales de almacenamiento y reparto de las Zonas Metropolitanas de Monterrey, Guadalajara y Valle de México, además del proyecto de desarrollo de su infraestructura.

□ Elaborar estudios complementarios que consideren las experiencias de otros países y permitan disponer de todos los elementos técnicos para la introducción de los bioenergéticos a la mezcla de gasolinas.

□ Detallar el esquema de logística y balance para suministro de la gasolina base a las tres zonas metropolitanas, así como el Plan Interno de Operación y Evaluación de Riesgos en el proceso de suministro de etanol y de gasolina.

ESTRATEGIA: INTENSIFICAR LOS PROGRAMAS DE AHORRO DE ENERGÍA, INCLUYENDO EL APROVECHAMIENTO DE CAPACIDADES DE COGENERACION Y PROMOVER EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA A TRAVÉS DE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS QUE OFREZCAN MAYOR EFICIENCIA ENERGÉTICA Y AHORRO DE

COMBUSTIBLES.

Como parte del seguimiento a la promoción de la eficiencia energética el Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) instrumentó el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 (PRONASE).

El PRONASE define una estrategia integral para abordar y capturar el impacto de abatimiento de energía mediante acciones identificadas en el consumo final, priorizando las medidas de acuerdo a su costo-efectividad, se identificaron siete áreas de oportunidad costo-efectivas para abatir el consumo de energía, las cuales son: transporte; iluminación; equipos del hogar y de inmuebles; cogeneración; edificaciones; motores industriales; y bombeo de agua. Al respecto, las principales acciones y resultados alcanzados en 2011 fueron:

□ Con la publicación, en 2010, de los Lineamientos de Eficiencia Energética para la Administración Pública Federal (APF), durante 2011 se aplicó una

encuesta a las dependencias y entidades para evaluar la aplicación de los mismos.

□ El 25 de octubre de 2011, se suscribió el Dictamen Técnico de Energía Solar Térmica en Vivienda, el cual establece las especificaciones que deben cumplir los sistemas de calentamiento de agua, cuya fuente de energía sea la radiación solar y como respaldo utilice un calentador de agua con fuente de energía a gas LP o el gas natural, energía eléctrica o cualquiera otra. Además, establece los métodos de prueba para su verificación y los requisitos de marcado y etiquetado.

□ El 9 de agosto de 2011, se publicó en el DOF la NOM-003-ENER-2011. Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial con el objetivo de establecer los niveles mínimos de eficiencia térmica que deben cumplir los calentadores de agua para uso doméstico y comercial y el método de prueba que debe aplicarse para verificarlos.

□ El mismo día se publicó la NOM-020-ENER-2011. Eficiencia Energética en Edificaciones. Edificios Envolventes para uso habitacional, evitar el calor en las edificaciones a través del uso envolvente, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de acondicionamiento de aire.

□ Del 25 de octubre al 24 de diciembre de 2011, estuvo en consulta pública en el DOF la Norma Oficial Mexicana de Eficiencia Energética de refrigeradores, congeladores y electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

□ El 14 de diciembre de 2011 se publicó en el DOF la NOM-018-ENER-2011, Aislantes térmicos para edificaciones, que establece las características y métodos de prueba que deben cumplir los productos, componentes y elementos termoaislantes para techos, plafones y muros de las edificaciones y aplica a los productos, componentes y elementos que sean de fabricación nacional o de importación con propiedades de aislante térmico para techos, plafones y muros de las edificaciones.

□ Al cierre de 2011 el Programa de Sustitución de Electrodomésticos para el Ahorro de Energía “Cambia tu viejo por uno nuevo”, registró más de 1.46 millones de acciones de sustitución de equipos, principalmente refrigeradores.

A través de este programa, que comenzó a operar desde 2009, el Gobierno Federal ayuda a que las familias mexicanas con menores ingresos ahorren entre 30% y 60% de lo que consumían con un refrigerador viejo, mientras que en el caso del aire acondicionado podrán ahorrar entre 30% y 40%.

El número de unidades sustituidas mediante el Programa Luz Sustentable al cierre de 2011 ha sido de poco más de 22.9 millones y se espera sustituir un total de 47.2 millones de lámparas entre 2011 y 2012.

Con este programa se reemplazan las lámparas incandescentes tradicionales por lámparas fluorescentes compactas, buscando reducir el consumo energético de los hogares y el monto de los subsidios otorgados por el Gobierno Federal.

Durante 2011, se continuó con el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, en donde se evaluaron proyectos a municipios que solicitaron ser incorporados al mismo.

Las evaluaciones se emitieron en relación a las oportunidades de sustitución de sistemas de alumbrado público por sistemas más eficientes, donde se identifique un potencial importante de abatimiento de energía eléctrica.

Difusión de mejores prácticas y tecnologías eficientes

Se avanzó con el Programa de Fomento a la Certificación de Productos, Procesos y Servicios, el cual es de carácter voluntario y busca otorgar un distintivo a los productos que cuenten con altos desempeños en materia de aprovechamiento sustentable de la energía y un reconocimiento a empresas e industrias energéticamente responsables.

Se continuó con el Programa para la Promoción de calentadores solares de agua en México, con el objetivo de instalar 1.8 millones de metros cuadrados de calentadores solares para el periodo 2007-2012. Para 2011 se estableció una meta de 442,855 metros cuadrados instalados, misma que presenta un cumplimiento estimado en 99.1%.

Por otro lado, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y a su Reglamento, la CONUEE dio cumplimiento, entre otras, a las siguientes acciones:

- Publicó en su página electrónica el Programa Anual de Trabajo 2011

(<http://www.conae.gob.mx/wb/>).

- Actualizó en el Subsistema Nacional de Información sobre el Aprovechamiento de la

Energía, la información recibida de las dependencias y entidades de la Administración

Pública Federal, así como la de los Usuarios con un Patrón de Alto Consumo de

Energía.

- Aprobó a los organismos públicos y empresas del sector energético, las Leyendas para incentivar el uso eficiente de la energía para su publicación en sus recibos y facturas.

- Implementó el proceso de seguimiento al Registro y Actualización de los Fondos y Fideicomisos que apoyen directa o indirectamente el aprovechamiento sustentable de la energía.

- Se llevaron a cabo dos Sesiones Ordinarias del Consejo Consultivo para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía durante 2011.

- El 22 de noviembre de 2011 se publicó en el DOF, la Lista de Combustibles para los Usuarios con un Patrón de Alto Consumo de Energía, así como los factores para determinar las equivalencias de dichos combustibles en términos de barriles de petróleo crudo equivalente, que se aplicarán en el año siguiente.

- El Gobierno Federal, a través de la CONUEE, continuó durante 2011 con los programas de eficiencia energética, logrando un ahorro en el consumo de energía eléctrica de 28,000 millones de kilowatts-hora, lo que equivale a 18,275 miles de barriles equivalentes de petróleo. Los principales resultados por programa se presentan a continuación:

- El Programa de Normalización de la Eficiencia Energética reportó los ahorros de energía más significativos para el sector, al contribuir con 73.8% del total, equivalente a 20,659 millones de kilowatts-hora de ahorro. De forma similar, los ahorros térmicos fueron de 7.43 millones de barriles equivalentes de petróleo por la aplicación de Normas Oficiales Mexicanas de eficiencia energética.

- El 14 de enero de 2010 se publicó el Protocolo de Actividades para la Implementación de Acciones de Eficiencia Energética en Inmuebles, Flotas Vehiculares e Instalaciones de la Administración Pública Federal, de acciones del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) y del Programa de Ahorro de Energía del Sector Energético

(PAESE); de manera preliminar y como resultado de éste, se logró un ahorro de 377 millones de kilowatts-hora en el rubro de instalaciones industriales, comerciales y de servicios públicos.

- En octubre de 2011, por décimo sexto año consecutivo, concluyó la aplicación del Horario de Verano, en donde se reportó un ahorro estimado de 985 millones de kilowatts-hora.

- A través de las acciones de ahorro de energía en el sector transporte, se obtuvo un ahorro de gasolina y diesel correspondiente a 78.5 miles de barriles equivalentes de petróleo.

- De igual forma mediante los lineamientos dictados en el Protocolo de actividades, se brindó asistencia técnica, y se promovió una constante actualización en temas de ahorro y uso eficiente de la energía a los administradores de las flotas vehiculares de la Administración Pública Federal.

- En 2011, el Índice de Ahorro de Energía, definido como suma del ahorro eléctrico más el ahorro térmico entre el consumo final de energía, alcanzó un valor de 3.59%, con un aumento de 0.32 puntos porcentuales respecto a lo registrado en 2010, y mostró un aumento de 0.38 respecto a la meta programada de 3.21%.

ESTRATEGIA: APROVECHAR LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO, FORTALECIENDO A LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SECTOR, ORIENTANDO SUS PROGRAMAS, ENTRE OTROS HACIA EL DESARROLLO DE LAS FUENTES RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), en lo que va de la administración, orientó sus esfuerzos de investigación y desarrollo a líneas estratégicas relacionadas con los procesos de generación, transmisión, distribución, disminución del impacto al medio ambiente, así como ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica.

Trabajó en diversos proyectos de investigación y desarrollo tecnológico; en su mayoría proyectos bajo contrato (66.4%), de infraestructura (9.9%), con la SENER y la Agencia Internacional de Energía (0.9%), acordados con CFE (17.9%), e internos (4.9%); de éstos, 158 proyectos continuaron desde años anteriores y durante 2011 iniciaron los 145 proyectos restantes.

Entre los proyectos más importantes en los que trabajó el IIE se tienen: explotación sustentable de recursos geotérmicos; desarrollo de sistemas fotovoltaicos conectados a red; la consolidación y mantenimiento del Centro Regional de Tecnología Eólica (CERTE); la implementación del laboratorio nacional para la evaluación de los recursos energéticos renovables en México (LERM), entre otros. El Fideicomiso del Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética tiene como objetivo la investigación científica y tecnológica aplicada en cuatro líneas: I) fuentes renovables de energía; II), eficiencia energética; III), uso de tecnologías limpias; y IV) diversificación de fuentes primarias de energía.

El 9 de junio de 2011 se firmó un Memorandum de Entendimiento entre la SENER y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para lanzar una Convocatoria conjunta regional para impulsar tecnologías energéticas sustentables en áreas donde la región haya tenido avances significativos, así como para aumentar la cooperación entre instituciones mexicanas y extranjeras de los países miembros del BID en América Latina.

El Fondo contó con un saldo de 1,711.6 millones de pesos al 31 de octubre de 2011, de los cuales se dispone de 899.1 millones de pesos considerando los recursos que ya han sido comprometidos y asignados para los proyectos en curso, el monto comprometido para la Convocatoria 2011-01 FSE-IDEAS y las Convocatorias a publicarse en referencia a los Centros Mexicanos de Innovación en Energía.

El Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, registró al 31 de diciembre de 2011 un patrimonio de 1,492 millones de pesos.

Estos recursos son destinados a apoyar la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (ENTE)/que encabeza la SENER y cuyo objetivo es promover la utilización, el desarrollo y la inversión en energías renovables y la eficiencia energética.

9

Facultad de Ingeniería - UBA

Técnicas Energéticas - 67.56

Explotación Offshore

Perforación Offshore

- Plantillas de perforación
- Sistemas de perforación
 - Aparejos de Perforación Móviles
 - Plataformas de Perforación y Producción

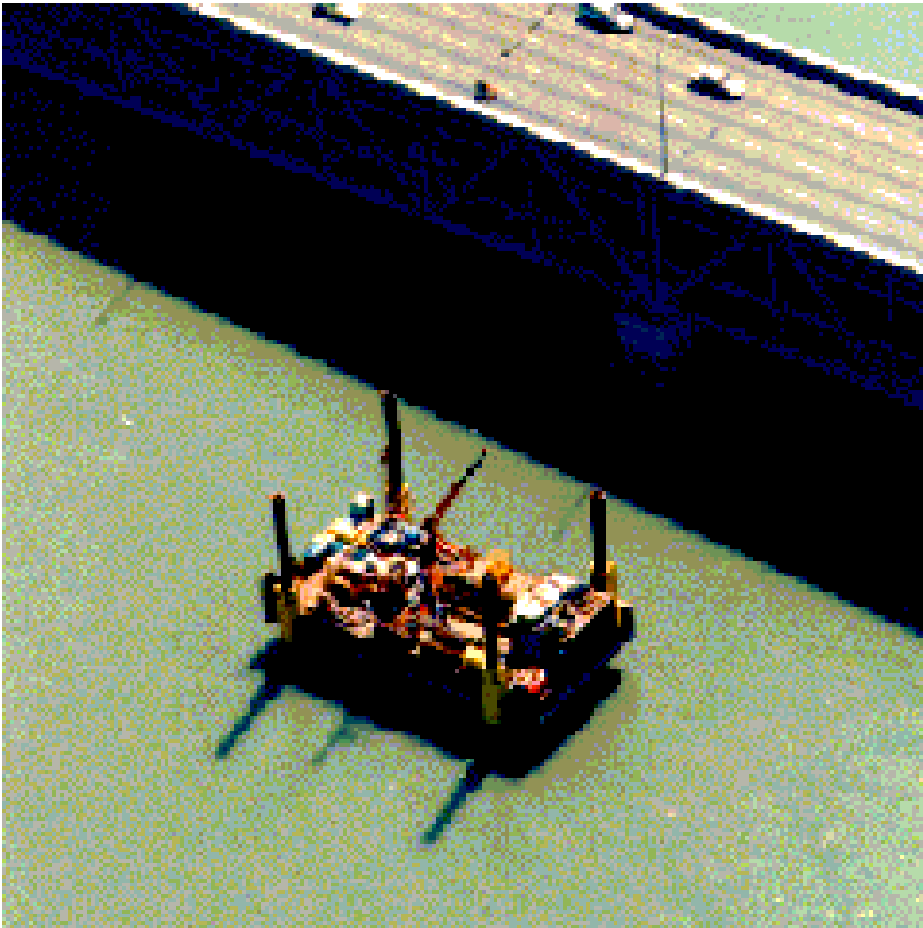


Aparejos de Perforación Móviles

- Barcazas de perforación
- Aparejos Jack-Up
- Aparejos Sumergibles y Semi-Sumergibles
- Barcos-Perforadores

Aparejos de Perforación Móviles

Barcazas de perforación

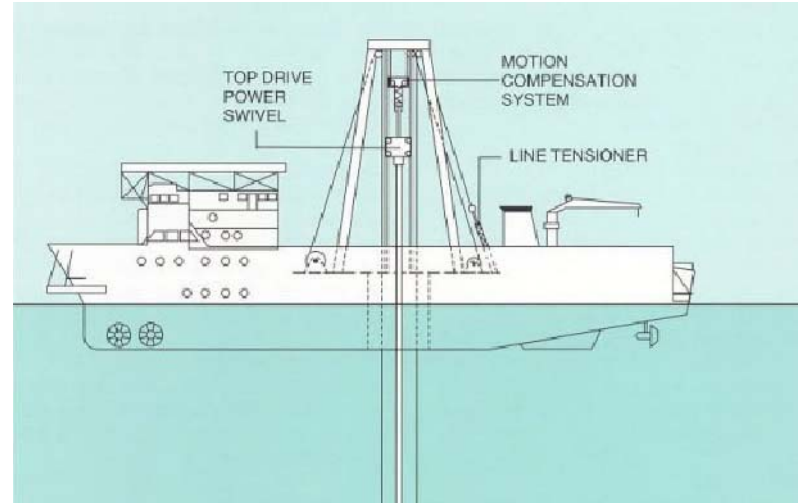


Aparejos Jack-up



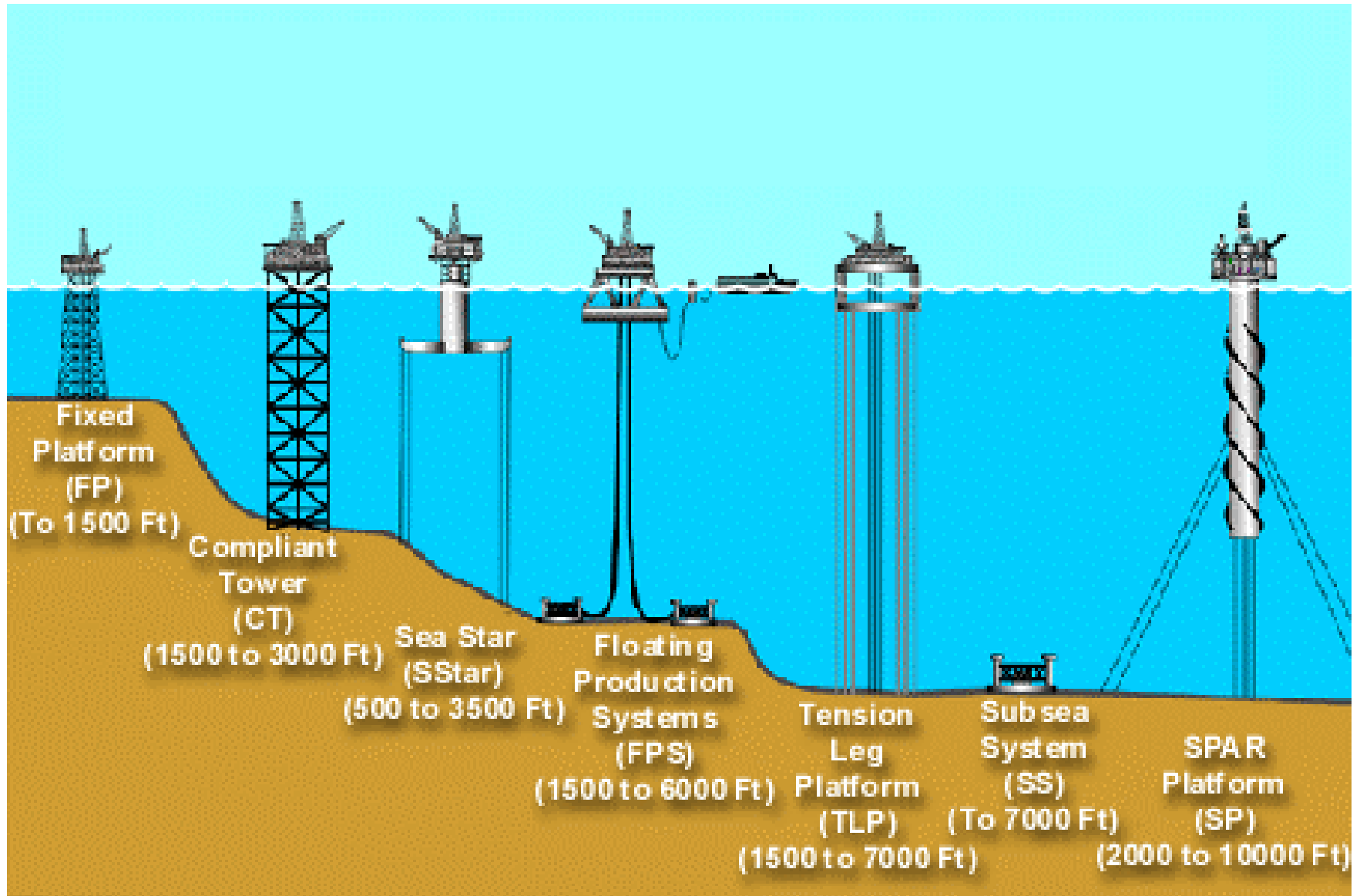
Aparejos de Perforación Móviles

Aparejos Semi-Sumergibles



Barcos-Perforadores

Plataformas de Perforación y Producción



Plataformas de Perforación y Producción



TLP

Plataformas de Perforación y Producción



Spar

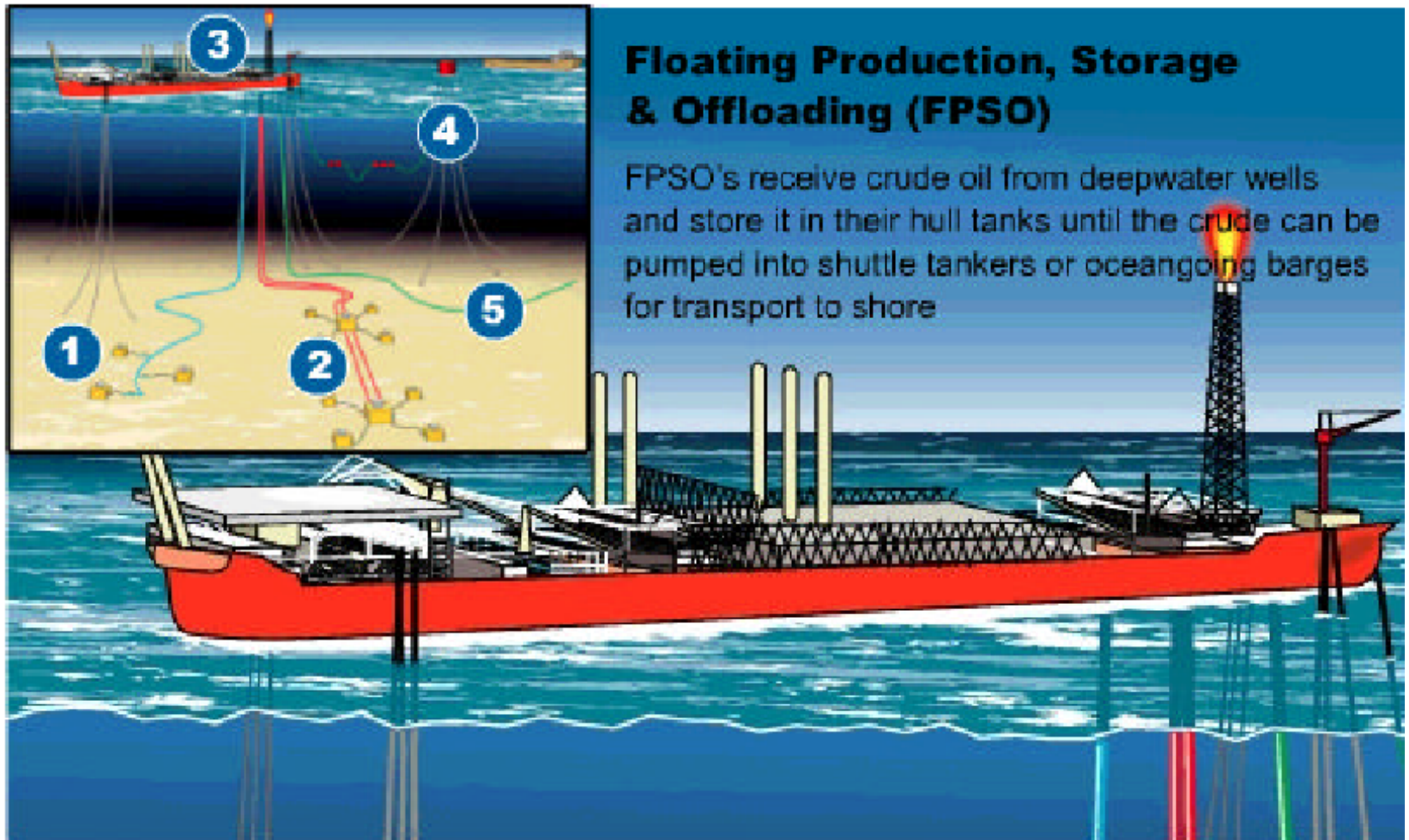


Producción Offshore

- Embarcaciones de Producción Flotante, Almacenaje y Descarga (FPSOs)
- Barcazas de Producción
- Producción Flotante Semi-Sumergible (FPSSs)
- Plataformas de Pierna Tensionada (TLPs)
- Mini-TLPs
- Mástiles
- Mástil Reticulado
- Recipientes Flotantes de Almacenaje y Descarga (FSOs)

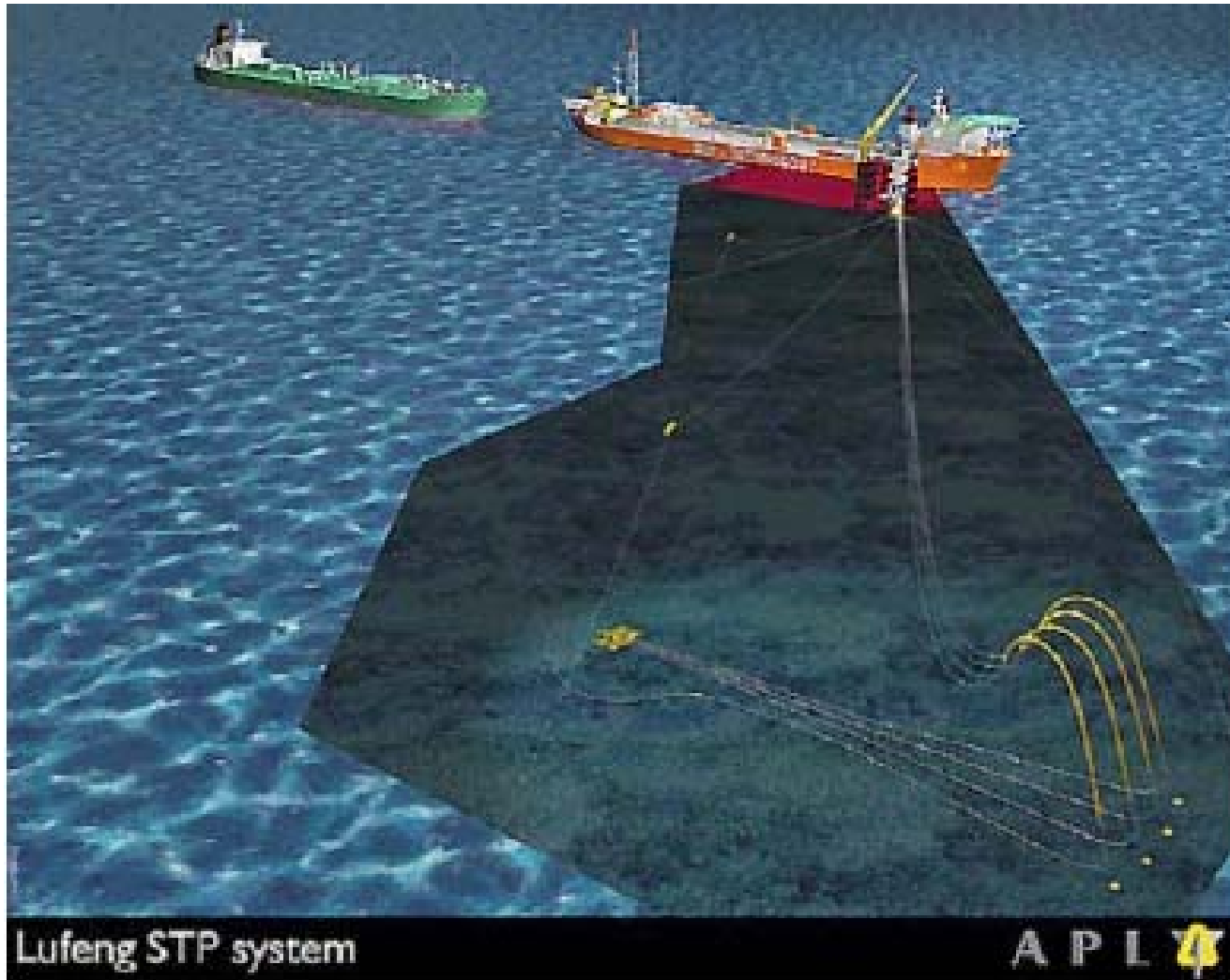
Producción Offshore

Embarcaciones de Producción Flotante, Almacenaje y Descarga (FPSOs)



Producción Offshore

Embarcaciones de Producción Flotante, Almacenaje y Descarga (FPSOs)



Producción Offshore

Producción Flotante Semi-Sumergible (FPSSs)

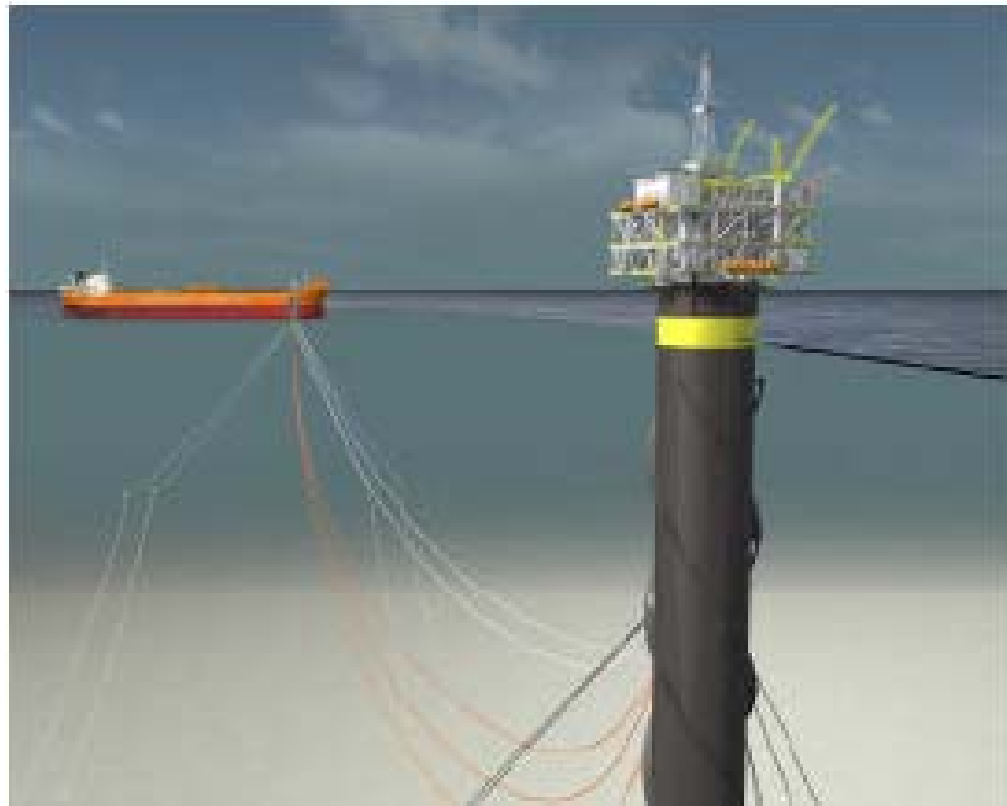
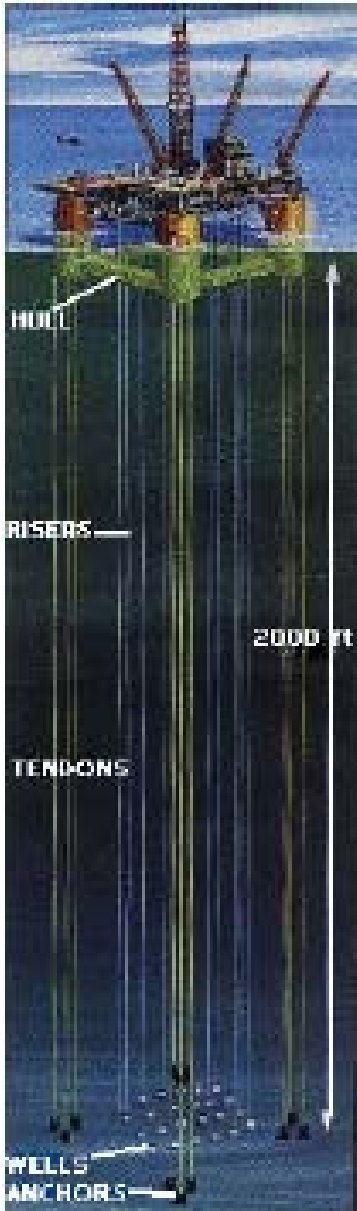


Barcazas de
producción



Producción Offshore

Plataforma de Pierna Tensionada (TLPs)

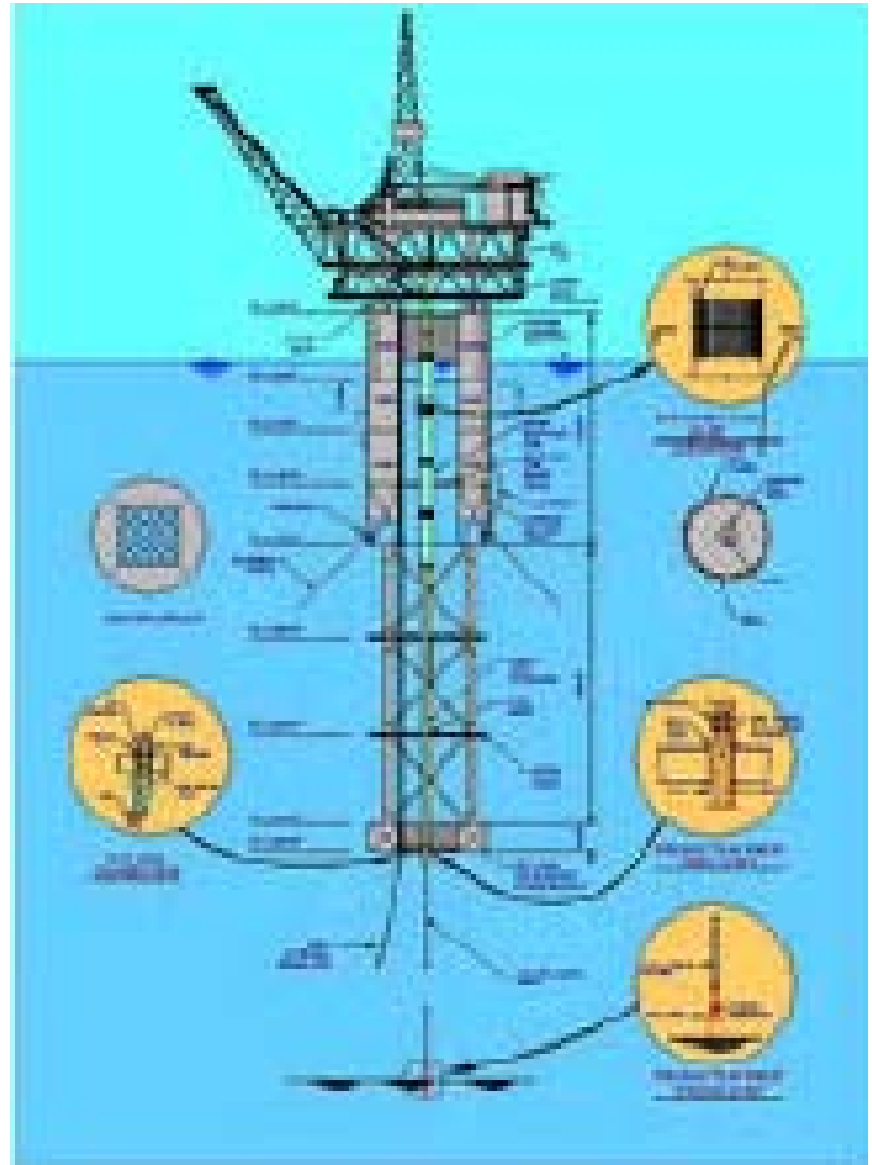


Mástil (Spar)

Producción Offshore



Mástil reticulado



Producción Offshore

Barcazas de Almacenaje y Descarga (FSOs)



ChevronTexaco's Alba FSU, U.K.

Factores impulsores de FPSs

- El avance dentro de Aguas Profundas
- Expansión continua en el uso de tecnologías submarinas de producción.
- Explotación de reservorios marginales.
- Énfasis cada vez mayor en métodos “Fast-Track” y desarrollos por fase

Factores impulsores de FPSs

- El avance dentro de Aguas Profundas
 - Tamaño relativamente grande de los reservorios offshore.
 - La alta productividad de los pozos de aguas profundas.
 - Los altos costos de capital requeridos para las actividades de E&P en aguas profundas.
 - Los desafíos tecnológicos enfrentados durante estas actividades.

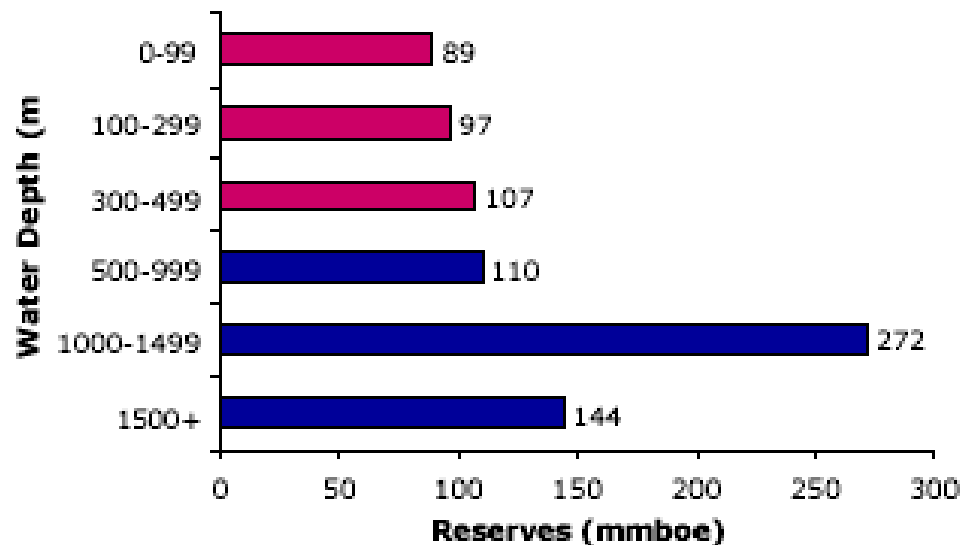


Figure 1: Average Reserves in Offshore Fields due Onstream 2001-2005

Factores impulsores de FPSs

- Expansión continua en el uso de tecnologías submarinas de producción

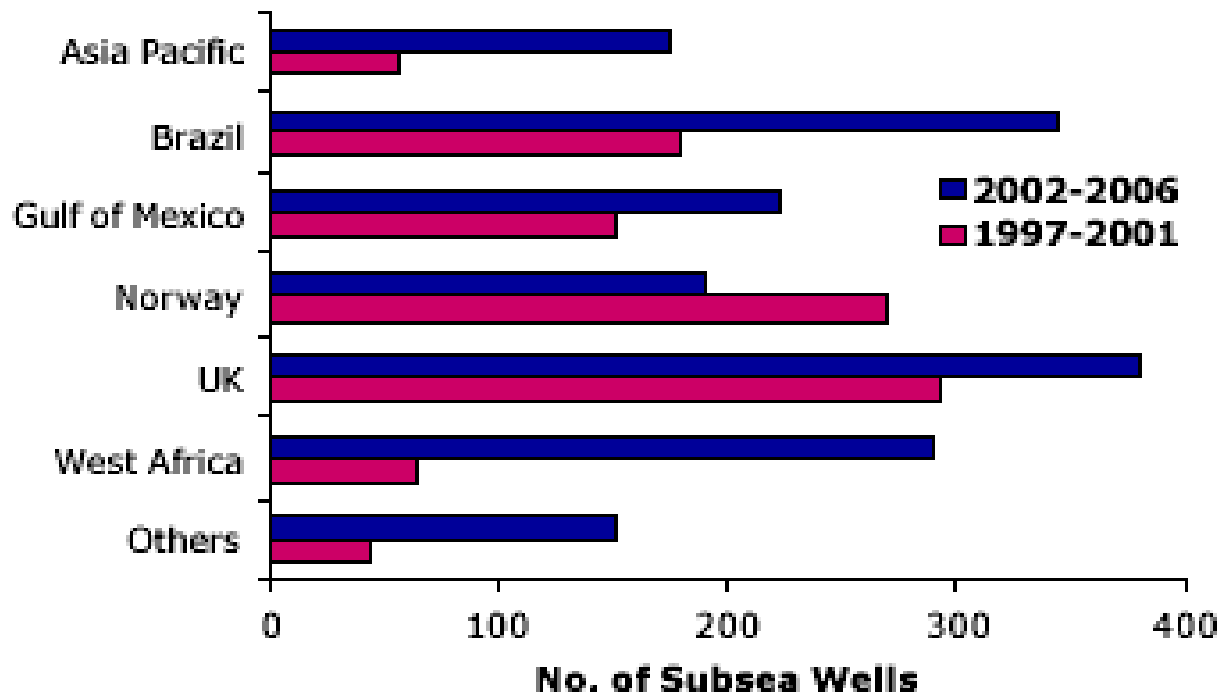


Figure 2: Subsea Wells by Region 1997-2006

Factores impulsores de FPSs

- Explotación de reservorios marginales
 - Movilidad: las embarcaciones pueden ser fácilmente reubicadas al final de la vida de los reservorios y así sus costos se pueden repartir en varias explotaciones de reservorios,
 - Flexibilidad en términos de configuración de las cubiertas,
 - Buena adaptación a variadas profundidades de agua,
 - Están disponibles para leasing, minimizando los requerimientos de capacidad de explotación,
 - Capacidades de almacenaje: elimina la necesidad de instalar una tubería costosa, dedicada a la exportación.
- Métodos Fast-Track

Selección de FPSs

- Factores mas importantes

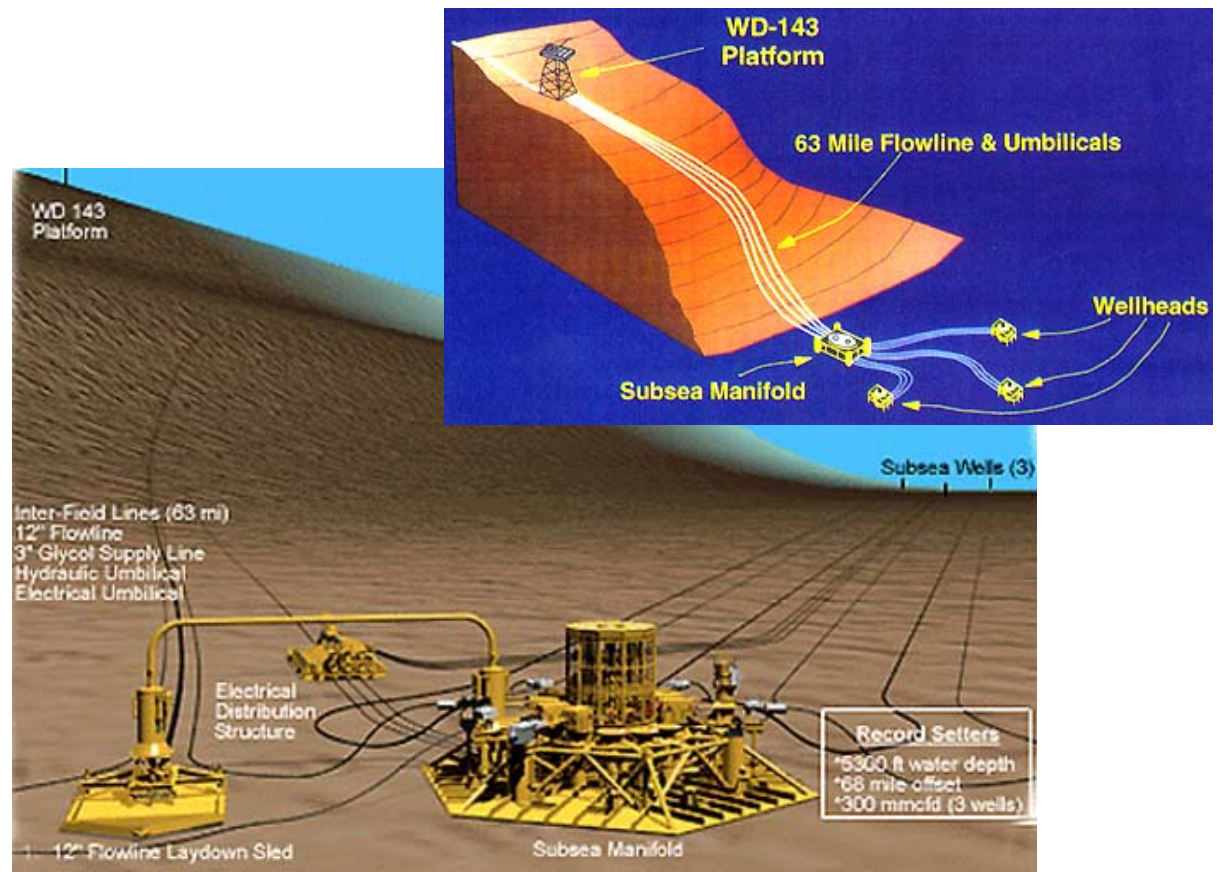
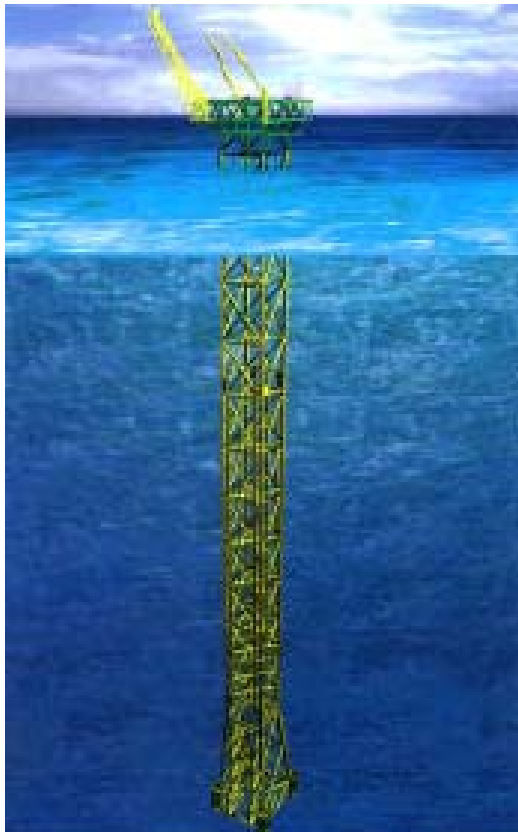
	FPSOs (incluyendo las Balsas de Producción)	FPSSs	TLPs	Mástiles
Capacidades				
Perforación	No	Posibilidad	Si	Si
Pozos Superficiales	No	No	Si	Si
Pozos Submarinos	Si	Si	Si	Si
Almacenaje	Si	No	No	Posibilidad
Principales Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenaje - Facilidad de reubicación - Bajo costo - Alta flexibilidad para producciones satélites. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gran N° de Risers - Fácil de reubicar - Bajo Costo - Alta flexibilidad para produccion es satélites. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para Árbol Seco. - Costos de perforación e intervención reducidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para Árbol Seco. - Costos de perforación e intervención reducidos.

Aplicaciones de FPSs

- Producción por todo el ciclo de vida del reservorio.
- Centros de desarrollo
- Sistemas de Producción Tempranas
- Pruebas Extendidas de Pozos (EWT)

Alternativas a los FPSs

- Torres Sumisas (Compliant Towers)
- Agrupamientos Submarinos a Larga Distancia
- Procesamiento e Inyección Submarina



Principales componentes de los FPSs

- El Casco

- Casco Simple (SH)
- Casco Doble (DH)
- Fondo Simple – Paredes Doble (DS-SB)
- Fondo Doble – Pared Simple (SS-DB)

- Los Risers

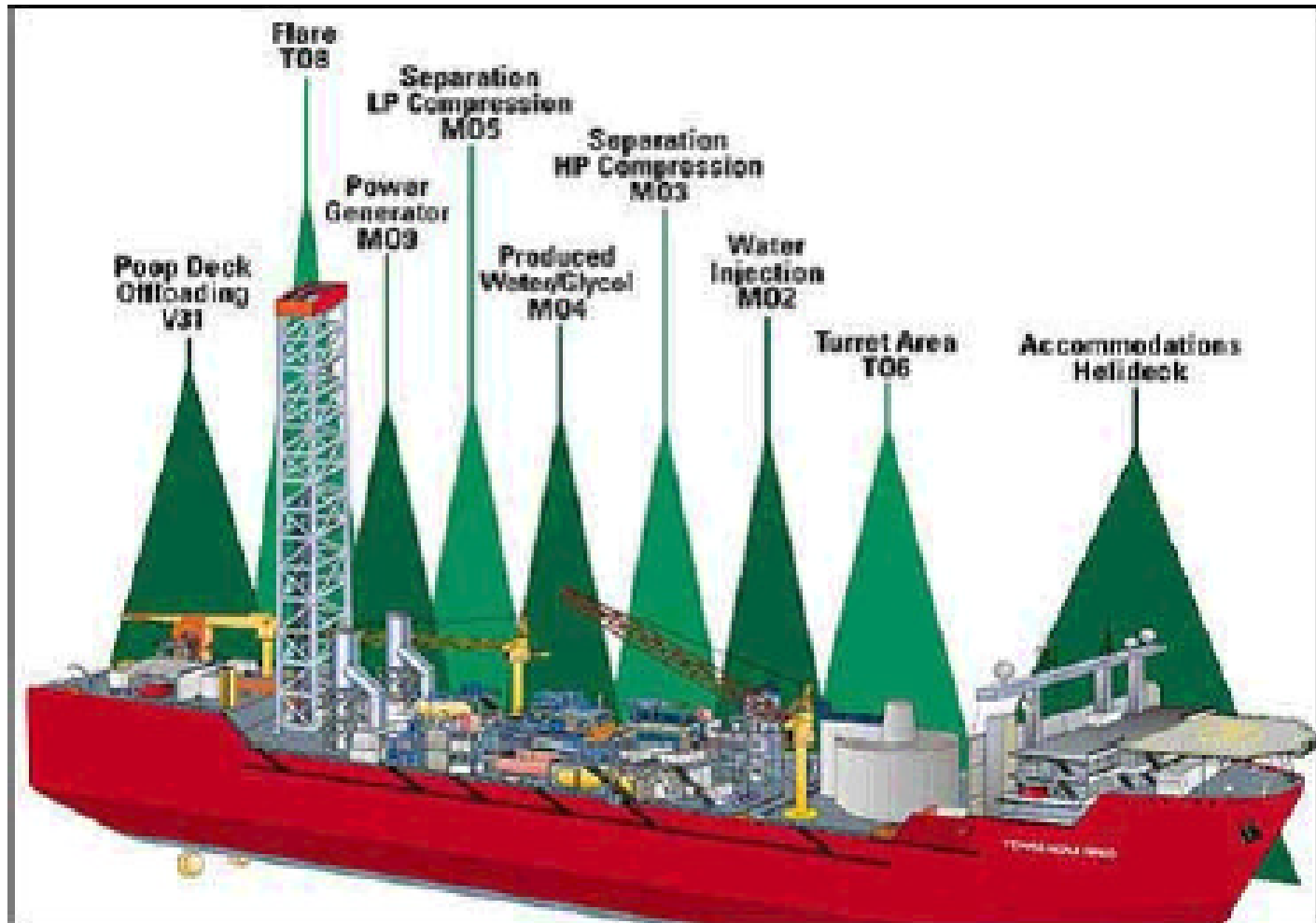
- Risers Tensinados Superiormente
- Risers flexibles
- Risers de acero rígido en forma catenaria
- Risers híbridos de varios tipos

Principales componentes de los FPSs

- Los Sistemas de Amarre
 - Sistema de Amarre Disperso o Catenaria
 - Sistema de Anclaje Compuesto Diferencial (DICAS) (FPSO)
 - Amarre de Pierna Tensa y Semi-Tensa (mástiles y FPSSs)
 - Amarre para TLP
 - Posicionamiento Dinámico (FPSOs, FPSS)
 - Sistemas de Amarre de Torreta (FPSO, FSO)

Principales componentes de los FPSs

- Las Cubiertas



Contaminación por explotación offshore

- Fuentes:
 - Derrames
 - Pérdidas en transporte
 - Explotación
- Sistemas y técnicas de limpieza:
 - Contención
 - Dispersantes
 - Incineración
 - Biodegradación

Contaminación por explotación offshore

- Fuentes:
 - Derrames
 - Pérdidas en transporte
 - Explotación
- Sistemas y técnicas de limpieza:
 - Contención
 - Dispersantes
 - Incineración
 - Biodegradación

Proyecto Carina-Aries



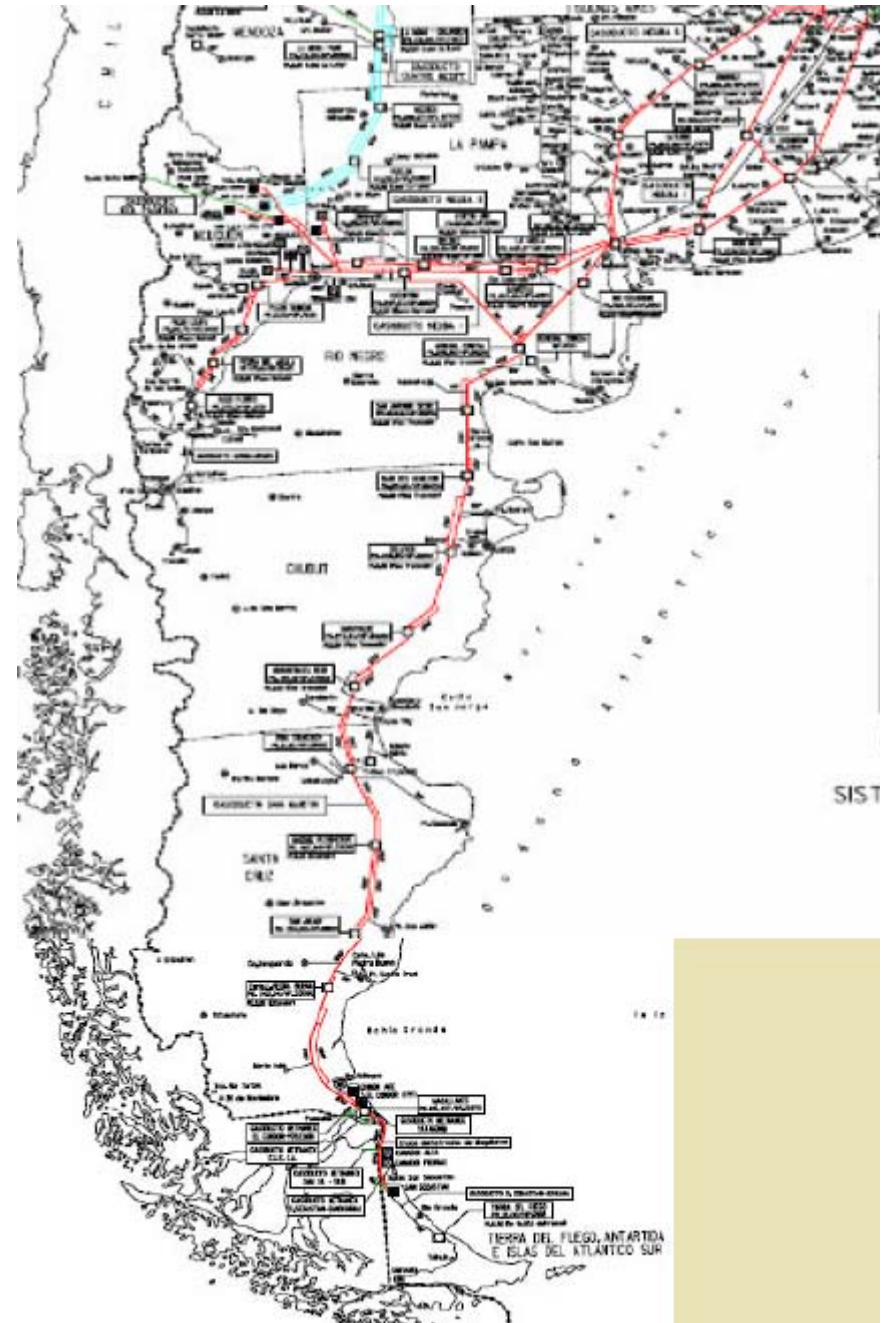
Proyecto Carina-Aries

- Exploración (1981) => Existencia de importantes reservas de gas a 80 kilómetros de la costa fueguina
- Por 20 años se realizaron estudios para evaluar la magnitud de las reservas y la factibilidad de producción
- Se perforaron 17 pozos de exploración y se utilizó sísmica 3D
- Las reservas de Carina-Aries representan el 8% de las reservas totales del país
- La puesta en producción de ambos yacimientos permitirá producir 11,5 MMm³/día de gas natural desde la cuenca Austral durante el pico de producción

Proyecto Carina-Aries

El gas de Carina-Aries atenderá:

- La demanda ubicada a lo largo del Gasoducto General San Martín
- La demanda ubicada al sur del continente, así como la potencial industrialización de Tierra del Fuego



Reservorio Carina

- Descubierta en 1983
- Ubicado a 80 km de la costa
- Tiene 890 km² de extensión
- Se encuentra a una profundidad de agua de 80 a 100 m
- Posee una porosidad efectiva de hasta un 35%
- Posee una permeabilidad de hasta 1 Darcy
- El gas posee poco condensado

Reservorio Aries

- Descubierta en 1981
- Ubicado a 30 km de la costa
- Tiene 12 km de largo por 5 km de ancho (60 km²)
- Se encuentra a una profundidad de agua de 60 a 80 m
- Posee una porosidad efectiva entre 20 y 25%
- Posee una permeabilidad de hasta 1 Darcy
- El gas es más rico en condensado que el de Carina

Esquema de producción

- Transporte multifásico por red de ductos submarinos de 100 km de extensión



Esquema de producción

- El transporte multifásico permite utilizar plataformas sin tripulación y evita el riesgo de efluentes contaminantes
- Transporte multifásico => gas húmedo => necesidad de inyectar monoetilenglicol (MEG)
 - Disminuye el punto de congelación
- Instalaciones adicionales en la planta de Río Cullen para recibir la producción de Carina-Aries
- Gasoducto que une la planta de Río Cullen con la planta de tratamiento de Cañadón Alfa reforzado con una línea de 24" en una extensión de 27 km

Etapas del proyecto

1. Fabricación y transporte de las plataformas
2. Montaje de las plataformas
3. Fabricación y tendido de ductos
4. Plantas de tratamiento
5. Perforación
6. Puesta en producción

1. Fabricación y transporte de las plataformas

Las plataformas fueron fabricadas en dos secciones:

- **Jacket**: estructura metálica que forma las patas de la plataforma. Ambos fueron fabricados en USA. Instaladas en 2003. Tienen aprox. 80 m de largo por 15 de ancho
- **Deck**: plataforma propiamente dicha. Fabricadas en Méjico. Instaladas en 2004. Tienen 30 m por 15 m y pesan unas 1500 ton



2. Montaje de las plataformas

Las plataformas fueron fabricadas en dos secciones:

- Se utilizó una barcaza DB60 de McDermott, de 230m de eslora con una grúa de 1700 ton
- Pasos:
 1. Izaje del jacket y colocación sobre el lecho marino
 2. Fijación al lecho marino con vigas de acero
 3. Montaje del deck sobre el jacket



3. Fabricación y tendido de ductos

- El tendido se realizó con la barcaza DB60
- Ductos para Plataforma Carina:
 - Extensión: 80 km
 - Diámetro: 24"
 - Espesor: 15 mm
 - Presión de diseño: 96 bar
 - Cobertura para la corrosión
 - Ducto adicional de 4" de diámetro adherido al principal para transportar monoetilenglicol
- Ductos para Plataforma Aries:
 - Extensión: 21 km
 - Diámetro: 18"
 - Empalma con el ducto de la plataforma Carina a 13 km de la costa
 - Cobertura para la corrosión
 - Ducto adicional de 3" de diámetro adherido al principal para transportar monoetilenglicol



4. Plantas de tratamiento

Instalaciones adicionales en las plantas para recibir gas húmedo:

Río Cullen:

- Slug Catcher: receptor de bolsones líquidos (800 m³);
- Separación trifásica de líquidos: agua, MEG y condensados;
- Sistema de regeneración de MEG y reinyección en las líneas hacia las plataformas;
- Torre estabilizadora de condensados para poner en especificación (RVP 12,5 psia.) los hidrocarburos líquidos extraídos del gas;
- Sistema de calentamiento de aceite para suministrar calor al sistema del MEG, la separación trifásica y la torre estabilizadora.

Cañadón Alfa:

- Slug Catcher: receptor de bolsones líquidos (25 m³);
- Calentadores de fuego indirecto para evitar la formación de hidratos;
- Incremento de la capacidad de tratamiento de condensados.

5. Perforación

- Se realizaron 5 pozos para producción: 2 en Carina y 3 en Aries
- Tienen un alcance máximo de 4000m
- Se completaron con caños de 9 5/8"
- Utilizan un control de arena para minimizar la producción de la misma (Open Hole Gravel Pack).

6. Puesta en producción

- La línea principal opera en media presión (arriba a Río Cullen en 45 bar) y cuando decline la presión del yacimiento pasará a operar en baja presión (arriba a Río Cullen en 29 bar)
- Para limpieza de la línea se utilizan pigs esféricos controlados desde tierra

Bibliografía

- www.naturalgas.org/naturalgas/extraction_offshore.asp
- The World Floating Production Report II - Tenaris
- <http://www.offshore-technology.com/projects/typhoon/>
- <http://www.offshore-technology.com/projects/mensa/index.html#mensa6>
- <http://www.offshore-technology.com/projects/genesis/>
- <http://www.caletao.com.ar/eco/glosdefi.htm>
- <http://www.petrol-gas.com>
- <http://www.fundacionecomar.com/home/plataformaspetroleo.htm>
- <http://www.educ.ar/educar/servlet/Downloads/>
- <http://www.davie.ca>
- <http://www.shell.com.ar/petroleo>
- <http://www.mercuryin.es/milliontonneclub/recientemente.htm>
- http://www.mipatagonia.com/regiones/chubut/comodoro_rivadavia/museo_del_petroleo/tecnologia/tec_frames.htm
- Proyecto Carina-Aries, Total Austral S.A.
- Trabajo de Martín Jaitman Labaton (alumno de TE)
- Trabajo de Federico Agudín (alumno de TE)
- Trabajo de Juan Haag (alumno de TE)

10

ENERGÍA NUCLEAR EN MÉXICO¹

En México, hay una creciente preocupación por la sustitución de las energías provenientes de los hidrocarburos de tal manera que la dependencia que se tienen hacia éstas se reduzca de manera considerable. En 2009, México produjo un aproximado de 10 billones de kWh provenientes de la energía nuclear, lo que corresponde al 4.8% de la energía utilizada en ese año.

Estos avances reflejan la preocupación que México ha manifestado desde la creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN) en 1956. Ésta organización asumió la responsabilidad de todas las actividades nucleares del país, dejando como generador nuclear en el futuro, a la Comisión Federal de Electricistas (CFE).

En la década de los sesenta, la CNEN y la CFE iniciaron investigaciones para identificar sitios ideales para la construcción de una planta de energía nuclear. En 1972 se tomó la decisión que culminó en el proyecto de Laguna Verde, que se empezó a construir en 1976.

El CNEN se transformó en 1979 en el Instituto Nacional de Energía Nuclear (INEN) que fue dividido al mismo tiempo en 3 sectores: el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Uranio Mexicano (Uramex) y la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS). Las funciones de Uramex se trasladaron al Ministerio de Energía en 1985.

En 2007 la CFE firmó contratos con la empresa española Iberdrola y con Alstom con el propósito de adquirir infraestructura de punta para la producción de energía nuclear. Gracias a esto, para el año 2011, la producción de energía ya había aumentado un 20%.

El órgano encargado de evaluar, revisar y aprobar los criterios de desarrollo, diseño y operación de instalaciones nucleares, así como el establecimiento de normas de seguridad nuclear y otras pertinencias, es la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS).

La expansión de la energía nuclear en México tiene una prospección bastante importante con motivos de reducción de la dependencia del gas natural para la producción de energía eléctrica y la reducción de la emisión de gas carbono. El ambicioso proyecto de la CFE, representa la cobertura del 25% de las demandas energéticas del país para el año 2028, por medio de la utilización de la energía nuclear. Esto está representado físicamente con la construcción de hasta 10 plantas nucleares.

El ININ ha presentado ideas a largo plazo para la construcción de 3 reactores IRIS, que son pequeños reactores de cuarta generación, con el propósito de compartir una corriente de agua de mar para la refrigeración y desalación. Este proyecto pretende producir 140,000 metros cúbicos de agua potable al día, además de 840 megavatios de electricidad (MWe).

¹ Resumen elaborado por el Centro de Estudios Internacionales Gilberto Bosques con información de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Instituto Nacional de Energía Nuclear (INEN)

La Constitución mexicana, establece que la energía nuclear solo podrá ser utilizada para fines pacíficos, reiterado en la ley de 1984 sobre las actividades nucleares.

A su vez, México ratificó el Tratado de No Proliferación Nuclear en 1969 y el Protocolo Adicional en 2004. También es parte de la Convención de 1979 sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, ratificado en 1988. Además, México es el depositario del Tratado de 1967 para la Prohibición de las Armas Nucleares en América Latina (Tratado de Tlatelolco) y ha sido parte en el Tratado desde 1967.

11



Oportunidades y retos de la energía nuclear en México

Carlos Villanueva Moreno

**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

Departamento de
Infraestructura y Medio
Ambiente

**Nota Técnica
No. 170**

Oportunidades y retos de la energía nuclear en México

Carlos Villanueva Moreno



Banco Interamericano de Desarrollo

2010

Oportunidades y retos de la energía nuclear en México¹

Carlos Villanueva Moreno

Resumen

En la década de 1950, las primeras centrales nucleoelectricas iniciaron su operación comercial en algunos países de Europa y en Estados Unidos y, desde entonces, ha habido en 31 países un crecimiento moderado de la capacidad instalada y la generación con energía nuclear, que ahora representa el 17% del total de electricidad mundial. Actualmente se vislumbra la reanudación de la construcción de centrales nucleares en algunos países y la construcción de la primera central en otros. En el seminario internacional “La Nucleoelectricidad en México y en el Mundo” se examinó la situación de los programas nucleoelectricos en varios países, incluidos Argentina, Bélgica, Canadá, Chile, Francia y México. Asimismo, se analizaron las actividades de apoyo a los programas que realizan el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Agencia de Energía Nuclear de la OCDE y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta nota técnica contiene una síntesis de lo expuesto en el seminario y se discuten las mejores prácticas y lecciones

¹ Este trabajo fue realizado con información recabada en el seminario internacional “La Nucleoelectricidad en México y en el Mundo” y en breves entrevistas realizadas durante el evento a los participantes extranjeros, entre ellos, los señores Pal Vincze, del OIEA; Alexey Lokhov, de la AEN; Leandro Alves y Jesús Tejeda, del BID; Gonzalo Gutiérrez, de la CCHEN; Rubén Semmoloni, de la NASA; Luc Geraets, de GDF Suez; y Duncan Hawthorne, de Bruce Power.

Adicionalmente, se recopiló valiosa información sobre la génesis y el desarrollo del proyecto nucleoelectrico Laguna Verde, así como de la prospectiva en la materia eléctrica durante extensas entrevistas con los señores Juan Eibenschutz Hartman, de la CNSNS; Raúl Ortiz Magaña, del ININ; Eugenio Laris Alanís, Gonzalo Arroyo Aguilera y Miguel Medina Vaillard, de la CFE; José Miguel González Santaló, del IIE; Juan Luis Francois, de la UNAM; así como con los señores Carlos Vélez Ocón y César García Martínez, ex funcionarios del OIEA y de la CFE respectivamente, que ahora se desempeñan como consultores.

A todos ellos se les agradece su valiosa colaboración e información para enriquecer esta nota técnica. Finalmente se reconoce el trabajo de Jesús Tejeda Ricardez, del BID y de Angélica Vélez Médicis (consultora internacional) en la revisión del contenido y edición de la nota. Se agradece también los comentarios de Gastón Astesiano y de Haydemar Cova León durante la revisión del documento por parte de la División de Energía del BID.

aprendidas en la generación de electricidad con energía nuclear en varios países, se analizan las ventajas y desventajas de la generación de electricidad con energía nuclear, se exponen las oportunidades y los retos, así como los hitos en el desarrollo de un programa nucleoelectrico.

1. Resumen ejecutivo

El objetivo de esta nota técnica es divulgar información certera y actualizada sobre las experiencias internacionales y regionales en la generación y expansión de la energía nuclear. Con este fin, el presente documento da a conocer la síntesis y los resultados del seminario internacional “La Nucleoelectricidad en México y en el Mundo”, que se celebró en la ciudad de México, el 13 y el 14 de mayo de 2010. Adicionalmente y como parte complementaria, en el documento se identifican las mejores prácticas y lecciones aprendidas en 10 países de diversas regiones del mundo que han emprendido programas nucleoelectricos; se analizan las ventajas y desventajas de la generación nucleoelectrica; se exploran las oportunidades y los retos que presenta la ejecución de un programa nucleoelectrico; y se comentan los hitos en el desarrollo de dichos programas.

En el escrito se analiza principalmente la generación nucleoelectrica como una opción entre las tecnologías comerciales que existen para satisfacer la demanda en la carga base de los sistemas eléctricos interconectados. Se reconoce que las energías renovables, como la eoloelectrica, la solar térmica y la solar fotovoltaica, presentan ventajas medioambientales superiores a las demás tecnologías de generación. Sin embargo, debido a la intermitencia de sus recursos, se complica su contribución en la capacidad firme del sistema eléctrico interconectado dificultando el suministro eléctrico en la carga base, como es el caso de la generación hidráulica a gran escala, los combustibles fósiles y la energía nuclear.

A continuación se compila un resumen de los puntos sobresalientes que se discuten con detalle en las respectivas secciones de la nota técnica.

Síntesis y resultados del seminario internacional

El seminario se realizó en tres sesiones: la primera dedicada a los organismos multilaterales; la segunda, a la actualidad y prospectiva mundial; y la tercera, al caso de México.

- En la sesión I, los organismos multilaterales presentaron los objetivos y programas de acción de sus respectivas organizaciones y detallaron los mecanismos de cooperación

que pueden brindar a los países interesados en estudiar la factibilidad de emprender un programa nucleoelectrico.

- En la sesión II participaron funcionarios de Argentina, Bélgica, Canadá, Chile y Francia. Chile reseñó los trabajos preliminares que se han realizado para analizar la factibilidad de construir la primera central nuclear en ese país. El representante de Francia y Bélgica relató la génesis y evolución del programa nucleoelectrico en ambos países, y se refirió a los trabajos que se realizan en Francia para el diseño y la construcción futura de reactores avanzados de la Generación IV. Argentina relató las actividades que se han desarrollado para crear una industria nuclear nacional y los planes que hay para construir centrales nucleares adicionales a las que ya operan en el país. Finalmente Canadá presentó brevemente la historia de la energía nucleoelectrica en ese país y los trabajos para diseñar y construir reactores de nueva generación.
- En la sesión III participaron funcionarios de la Comisión Federal de Electricidad, de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, de la Academia de Ingeniería y del Capítulo México del Consejo Mundial de Energía.
 - ✓ El Gerente de Centrales Nucleoelectricas de la Comisión Federal de Electricidad se refirió principalmente al desempeño que ha mostrado la central Laguna Verde desde el inicio de operación de la primera unidad en 1989, así como a los trabajos en curso para incrementar en un 20% la potencia original de los dos reactores. También se refirió al estudio que ha publicado en conjunto con la Academia de Ingeniería acerca de las oportunidades que representa reanudar el programa de centrales nucleares en México.
 - ✓ El Director General de la Comisión de Seguridad Nuclear y Salvaguardias mostró y explicó la estructura jerárquica de las leyes, los reglamentos y las normas que constituyen el marco regulatorio de la energía nuclear para usos pacíficos en México.
 - ✓ El Director General del Instituto de Investigaciones Nucleares reseñó la creación y evolución en México de las instituciones responsables de la investigación y el desarrollo en materia nuclear, y señaló las capacidades actuales para apoyar un programa de centrales nucleoelectricas.

- ✓ El Presidente de la especialidad de Ingeniería Nuclear de la Academia de Ingeniería explicó las capacidades que poseen las instituciones de educación superior en México para la enseñanza de la ciencia y tecnología nuclear, así como también para la formación de los recursos humanos necesarios en todas las etapas de un programa nucleoelectrico.
- ✓ Finalmente, la Presidenta del Capítulo México del Consejo Mundial de Energía habló sobre las capacidades de la industria nacional para participar en el suministro de equipos y componentes para las centrales de un futuro programa nucleoelectrico en México.

Como resultado del seminario, los actores políticos y del sector energético conocieron y discutieron ampliamente sobre el estado actual del desarrollo de la energía nuclear con fines pacíficos en México y en el mundo, y acerca de las actividades que los organismos multilaterales pueden desarrollar para apoyar a la reanudación de un programa nucleoelectrico. Se concluyó que existe en el país la infraestructura básica y la experiencia para emprender nuevamente la construcción de centrales nucleares, pero que es necesario fortalecer las instituciones del sector que participarían en tal empresa; así como contar con una amplia participación de todos los actores políticos, privados y académicos relevantes.

El consenso que se deriva de las presentaciones del seminario es que la generación de electricidad por medios nucleares brinda una opción más a ser analizada entre las tecnologías comerciales que existen para satisfacer la demanda en la carga base de los sistemas eléctricos interconectados.

Mejores prácticas y lecciones aprendidas

Las principales lecciones aprendidas por los países que han emprendido programas nucleoelectricos son:

- Es necesario controlar el tiempo de construcción y puesta en operación de las centrales.
- Se requiere lograr elevados índices de disponibilidad y altos factores de capacidad durante la operación de las centrales a lo largo de su vida útil.
- La seguridad en la operación de las centrales nucleoelectricas debe tener prioridad sobre la satisfacción de la demanda de los sistemas eléctricos.

- La generación nucleoelectrica es un asunto de incumbencia internacional, extensamente regulado por una estructura jurídica que fija normas internacionales de seguridad nuclear y radiológica, así como de seguridad física y de salvaguardias de las instalaciones y los materiales nucleares, para vigilar que se utilice de manera adecuada.
- El fomento y el desarrollo oportuno de las capacidades locales es uno de los mecanismos para lograr el éxito de los programas nucleares con fines pacíficos.
- La nucleoelectricidad contribuye favorablemente a disminuir las emisiones totales de CO₂ a la atmósfera.

Las mejores prácticas que se derivan como consecuencia de las lecciones aprendidas se discuten ampliamente en la correspondiente sección de esta nota.

Ventajas y desventajas

La generación de energía eléctrica con centrales nucleares tiene una serie de características técnicas, económicas y ambientales que favorecen su empleo como una de las pocas alternativas eficientes para satisfacer la demanda de la carga base de los sistemas eléctricos interconectados.

Las principales ventajas son:

- El costo de la electricidad generada es competitivo frente a otras opciones tecnológicas para satisfacer la demanda de la carga base de los sistemas eléctricos interconectados.
- En los reactores nucleares, el proceso físico de producción de energía es la fisión con neutrones de uranio y plutonio, en la cual no se liberan a la atmósfera CO₂ y otros gases de efecto invernadero.
- El uranio es un elemento abundante en la naturaleza y su costo es relativamente bajo y estable, al igual que el de las etapas del ciclo de combustible nuclear.
- Los poderes caloríficos del uranio y el plutonio son elevados, por lo que se necesitan masas muy pequeñas para producir una gran cantidad de energía.
- El volumen de residuos y productos de la fisión también es bajo. Además, el manejo del combustible irradiado se realiza con severas medidas de seguridad física, nuclear y radiológica, conforme a un régimen internacional de seguridad nuclear y salvaguardias.

- Los programas de garantía de calidad de la industria nucleoelectrica permiten que las centrales alcancen una alta disponibilidad durante su operación comercial, que da lugar a factores de capacidad elevados durante toda su vida útil.

Las principales desventajas son:

- El costo unitario de inversión es elevado y el período de construcción es largo, lo que da lugar a acumular significativos intereses durante la etapa preoperativa de las centrales.
- El proceso de fisión del uranio y el plutonio en los reactores da lugar a la formación de radioisótopos, en algunos casos de vidas medias largas.
- El manejo del combustible irradiado está sujeto a salvaguardias internacionales para evitar que el uranio y el plutonio residuales se desvíen hacia usos no pacíficos.
- En la mayoría de los diseños de reactores se requiere que se detenga la operación para realizar el recambio de combustible y para mantenimiento, lo que reduce el factor de disponibilidad.

Oportunidades y retos

La ejecución de un programa nacional de planeación, construcción, puesta en servicio, operación y desmantelamiento de centrales nucleoelectricas es una iniciativa nacional que tiene implicaciones de muy largo plazo para los gobiernos y las entidades públicas y privadas que participan en las diferentes etapas del programa.

Los principales retos y oportunidades que se les presentan a los países en la ejecución de un programa nacional son los siguientes:

- En materia socioeconómica, al inicio del programa el reto más grande es financiar y aplicar oportunamente la elevada inversión requerida. La oportunidad que se presenta es erogar localmente tal inversión, promoviendo la participación de la industria y de las firmas de ingeniería nacionales.
- En materia ambiental, la ejecución de un programa de centrales nucleoelectricas le brinda al país la oportunidad de contribuir positivamente al esfuerzo mundial para reducir la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.
- Respecto de la operación del sistema eléctrico interconectado, el costo unitario por concepto del combustible nuclear es muy pequeño. Esta ventaja comparativa es

importante y a las empresas eléctricas se les presenta la oportunidad de operar con elevados factores de capacidad.

- En materia de seguridad física de las instalaciones y los materiales nucleares, a los países se les presenta el importante reto de implantar en las industrias nucleares sistemas de vigilancia y contabilidad de dichos materiales, además de instalar y operar sistemas de seguridad física para evitar que sean sustraídos de las instalaciones o desviados hacia usos no autorizados.
- En el contexto del esquema jurídico, administrativo y técnico de salvaguardias internacional, existen retos a los que se enfrentan los gobiernos de los países que emprenden programas nucleoeeléctricos. En primer lugar, acceder a los instrumentos internacionales de no proliferación, como el Tratado de Tlatelolco para los países de América Latina y el Caribe, y el Tratado de No Proliferación en el ámbito global. En segundo lugar, celebrar con el Organismo Internacional de Energía Atómica los acuerdos de salvaguardias correspondientes.
- En materia de manejo de residuos radiactivos y contaminación, el reto de más largo plazo para los gobiernos y las instituciones responsables es elaborar una política nacional para las etapas posteriores del ciclo de combustible. Después, es necesario decidir el destino final de los residuos nucleares y los desechos radiactivos, y diseñar, construir, poner en servicio y operar durante muchos años las instalaciones relevantes.

Hitos en el desarrollo de un programa

El desarrollo de un programa de centrales nucleoeeléctricas es un compromiso nacional de muy largo plazo que, a nivel internacional y nacional, tiene implicaciones jurídicas, regulatorias, tecnológicas, económicas y financieras, políticas, sociales y ambientales que se retroalimentan y se extienden durante varias décadas. La ejecución del programa se divide en cuatro etapas de distinta duración y complejidad. El término de cada una de las etapas y el inicio de la siguiente se identifican por un hito importante en la ejecución del programa nucleoeeléctrico:

- Etapa I (5 años): estudios preliminares. Hito: el gobierno toma la decisión de emprender el programa nucleoeeléctrico e inicia el proyecto de la primera central.

- Etapa II (10 años): construcción y puesta en servicio de la primera central del programa. Hito: la empresa suministradora de la tecnología concluye las pruebas de puesta en servicio y garantía a fin de que la empresa eléctrica inicie la operación comercial de la primera central.
- Etapa III (40 años): ciclos de operación y de mantenimiento programado, diseño, licenciamiento y fabricación de las recargas de combustible, así como de las inspecciones de salvaguardias y de seguridad nuclear a cargo del Organismo Internacional de Energía Atómica y de la *World Association of Nuclear Operators*, respectivamente. Hito: la empresa eléctrica toma la decisión de concluir la operación comercial de la primera central e inicia el desmantelamiento y el manejo y almacenamiento temporal fuera del sitio de todo el combustible irradiado.
- Etapa IV (puede extenderse por varios decenios): almacenamiento seguro del combustible irradiado. Hito: el gobierno toma las decisiones para reprocesar el combustible irradiado, reciclar el uranio y el plutonio residuales y almacenar definitivamente los desechos radiactivos en un depósito geológico, fuera de todo contacto con la biosfera.