

Oportunidades de Inversión Crecientes

Nueva Era de la Energía en México

De Fundamentos Institucionales al Enfoque Eléctrico



Créditos

Publicado por

Ministerio Federal de Economía y Energía de Alemania (BMWi) y Secretaría de Energía de México (SENER)
La Alianza Energética es un proyecto conjunto entre BMWi y SENER implementado por Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Por su apoyo en la elaboración de este reporte, especial agradecimiento a la Secretaría de Energía (SENER), a la Comisión Reguladora de Energía (CRE), al Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), a Germany Trade & Investment (GTAI), Cámara Mexicana – Alemana de Comercio e Industria (CAMEXA) y otros actores claves del sector privado.

Líder del proyecto

William Jensen Díaz (GIZ)

Elaborado por

EY México

Diseño y producción

<https://sporapublicidad.com>

Lanzamiento

May 2018

Imprenta en Alemania

bonnprint.com GmbH, Siegburg

Fotografías e ilustraciones

SENER (p. 4) / Bosch (p. 6) / SENER (p. 10) / SENER (p.15) / SENER (p. 21) / SENER (p. 28) / SENER (p. 48) / GIZ (p. 70) / SENER (p. 76) / SENER (p. 83)



Todos los derechos reservados. Cualquier uso está sujeto a la autorización de la Alianza Energética entre México y Alemania. El contenido descrito en este reporte se desarrolló con información pública y considerando las fuentes oficiales del sector en buena fe. Las aseveraciones, puntos de vista y opiniones expresadas en esta publicación de ninguna manera reflejan las políticas oficiales o posiciones del Secretariado de la Alianza Energética entre México y Alemania, del Ministerio de Economía y Energía de Alemania ni de la Secretaría de Energía de México.

La información considera un resumen general del contexto del sector y por lo mismo busca dar una guía general sobre el mismo. Este documento no pretende sustituir una investigación detallada o el ejercicio de cualquier estudio profesional. El Secretariado de la Alianza Energética no garantiza la precisión ni profundidad de la información descrita en este reporte. Asimismo, no se responsabiliza por cualquier daño tangible o intangible causado directa o indirectamente por el uso de la información descrita en este reporte.

Contenido

Acrónimos.....	2
Resumen Ejecutivo	4
1. Entorno Macroeconómico y Político	
1.1 Aspectos económicos, demográficos y escenarios de política	7
2. Sector Energético	
2.1 Asuntos claves de la Reforma Energética	11
2.2 Aspectos relevantes de las leyes y reglamentos del sector energético	15
2.3 Instituciones y entidades clave	22
2.4 Marco financiero.....	25
2.5 Impuestos aplicables al sector.....	28
2.6 Actores y dimensión del mercado energético.....	32
3. Sector Eléctrico	
3.1 Mercado Eléctrico Mayorista	49
3.2 Modelos de remuneración: generación, transmisión y distribución	61
3.3 Permisos, normas de calidad mexicanas e internacionales	73
3.4 Vista general sobre riesgos y estrategias de mitigación	75
3.5 Pasos a seguir para participar en el mercado eléctrico mexicano	77
3.6 Tendencias del mercado.....	78
4. Anexos	84



Acrónimos

ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
APEC	Cooperación Económica de Asia-Pacífico
PP	Asociación Público-Privada
ASEA	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente
BANCOMEXT	Banco Nacional de Comercio Exterior
Banobras	Banco Nacional de Obras y Servicios P
BCA	Sistema Interconectado Baja California
BCS	Sistema Interconectado Baja California Sur
BEPS	Base Erosion and Profit Shifting
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BTU	British Thermal Unit
CEL	Certificado de Energía Limpia
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CENAGAS	Centro Nacional de Control del Gas Natural
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIL	Contratos de Interconexión Legados
CNH	Comisión Nacional de Hidrocarburos
CNSNS	Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias
COFEMER	Comisión Federal de Mejora Regulatoria
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAVI	Comisión Nacional de Vivienda
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
CRE	Comisión Reguladora de Energía
DFT	Derechos Financieros de Transmisión
DOF	Diario Oficial de la Federación
ECC	European Commodity Clearing
EEA	Energía Eléctrica Acumulable
EEX	European Energy Exchange
EF	Empresas Filiales
EP	Establecimiento Permanente
EPE	Empresa Productiva del Estado
EPS	Empresas Productivas Subsidiarias
ERC	Entidades Responsables de Carga

Evis	Evaluación de Impacto Social
FMP	Fondo Mexicano del Petróleo
FSUE	Fondo de Servicio Universal Eléctrico
GWh	Gigawatt-hora
GD	Generación Distribuida
IDR	Incentive Distribution Rights
IED	Inversión Extranjera Directa
IEPS	Impuesto Especial sobre Producción y Servicios
IFC	Corporación Financiera Internacional
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IPP	Independent Power Producer
IR	Ingreso Requerido
ISR	Impuesto Sobre la Renta
IT	Ingreso Total
IVA	Impuesto al Valor Agregado
JBIC	Banco de Cooperación Internacional de Japón
KfW	Banco de Desarrollo Alemán
LAERFTE	Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
LEG	Ley de Energía Geotérmica
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LH	Ley de Hidrocarburos
LIE	Ley de la Industria Eléctrica
LORCME	Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética
LTE	Ley de Transición Energética
MDA	Mercado del Día en Adelanto
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
MHA	Mercado de una Hora en Adelanto
MIA-P	Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto
MLP	Master Limited Partnership
MM	Miles de millones
MTR	Mercado de Tiempo Real

MW	Megawatt	RGD	Redes Generales de Distribución
MWh	Megawatt hora	RNT	Red Nacional de Transmisión
Nafin	Nacional Financiera	SCT	Secretaría de Comunicación y Transportes
NAFTA	North American Free Trade Agreement (Tratado de Libre Comercio de América del Norte)	SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
NMX	Normas Mexicanas	SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
NOM	Norma Oficial Mexicana	SE	Secretaría de Economía
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos	SEN	Sistema Eléctrico Nacional
OMC	Organización Mundial del Comercio	SENER	Secretaría de Energía
PE	Precio de Equilibrio	SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
Pemex	Petróleos Mexicanos	SIE	Sistema de Información Energética
PETE	Programa Especial de la Transición Energética	SIN	Sistema Interconectado Nacional
PIB	Producto Interno Bruto	SISTRANGAS	Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural
PML	Precio Marginal Local	SLP	Subasta de Largo Plazo
PMLp	Precios Marginales Locales ponderados	SSB	Suministrador de Servicios Básicos
PNP	Precio Neto de Potencia	SSC	Suministrador de Servicios Calificados
PPA	Power Purchase Agreement (o Contrato Bilateral)	STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
PRODESEN	Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional	SUR	Suministrador de Último Recurso
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	TWh	Terawatt-hora
PRONASE	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía	TIC	Tecnologías de la Información y Comunicaciones
PYME	Pequeñas y Medianas Empresas	TPP	Trans-Pacific Partnership- Tratado de Asociación Transpacífico
RECAI	Renewable Energy Country Attractiveness Index	WEF	World Economic Forum

Resumen Ejecutivo

Este reporte ilustra el contexto general del sector energético en México y específicamente el funcionamiento del nuevo mercado eléctrico; describiendo las principales características, resultados, tendencias, así como la participación de capitales privados derivados de la apertura y modernización del sector.

La Reforma Energética ha creado importantes oportunidades, posicionando a México como uno de los mercados más atractivos para la inversión extranjera frente a otros países emergentes¹.

En cuanto al sector eléctrico, hasta el año 2017 se han realizado tres Subastas de Largo Plazo (SLP), que representarán cerca de USD \$8.6 MM en inversiones para los próximos tres años². Asimismo, la Secretaría de Energía (SENER) puso en marcha la primera licitación para una línea de transmisión eléctrica para interconectar el estado de Baja California con el resto del país.

Estimaciones indican que durante los próximos 15 años se esperan alrededor de USD \$100 MM para proyectos de infraestructura en el sector eléctrico³.

En el caso del sector de hidrocarburos, se han firmado contratos de exploración y extracción por alrededor de USD \$59 MM, asimismo se prevé una inversión de USD \$12 MM en la construcción de gasoductos y cerca de USD \$2 MM en sísmica⁴.

En temas de energías limpias, el impulso del Estado mexicano en la generación y consumo de estas energías ha robustecido el crecimiento del mercado. Se han establecido metas de corto y mediano plazo para la generación de electricidad a través de energías limpias en la Ley de Transición Energética (LTE) y en los documentos de planeación del sector: 25% para 2018, 30% para 2021, 35% para 2024, así como las metas indicativas del 40% para 2035 y del 50% para 2050⁵.



¹ Bloomberg (2018) These Are 2018's Most (And Least) Attractive Emerging Markets.

² SENER (2018) Blog: 2018, año de arranque de enormes transformaciones en el sector energético. Análisis de EY con datos del Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN 2017 - 2031).

³ SENER (2017) PRODESEN (2017-2031) y Presentación: Nueva Industria Energética en México.

⁴ Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) (2017). Estadísticas de petróleo y gas

⁵ SENER (2017) Reporte de Avance de Energías Limpias, primer semestre 2017, Diario Oficial de la Federación 2015 Ley de Transición Energética (LTE), tercero transitorio.

La Reforma Energética permitió la apertura de un mercado atractivo para inversionistas, a través de la participación del capital privado en diferentes actividades tanto del sector de hidrocarburos como del sector eléctrico.

Hidrocarburos:



- Administración de los recursos petroleros en el subsuelo a través de asignaciones a Petróleos Mexicanos (Pemex) y contratos de utilidad compartida entre Pemex y particulares.
- Refinación y petroquímica.
- Exploración y extracción de petróleo y gas.
- Transporte, almacenamiento y venta de refinados y petroquímicos.

Electricidad:



- Generación.
- Transmisión.
- Distribución.
- Comercialización.

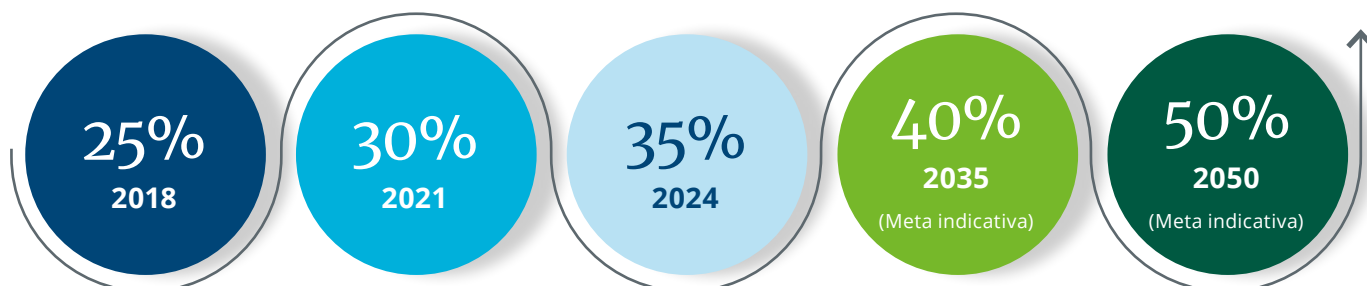
Los modelos de negocio asociados a estas actividades se describen en la Sección 3. La participación de capital privado en las actividades de Transmisión y Distribución se puede realizar de forma limitada (detallado en la Sección 2).

Impulso a las energías limpias en el sector eléctrico

Las metas para generación de electricidad a través de energías limpias, buscan detonar el desarrollo de métodos alternos de generación, así como inversión en tecnología que mejore la eficiencia del sector.



Metas de energías limpias⁶



Principales fortalezas del mercado energético mexicano

- **Definición de la política energética:** La SENER como cabeza del sector es la responsable de definir la política energética, la cual está alineada a los principios de la Reforma Energética.
- **Fortaleza institucional de los reguladores:** La Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) (hidrocarburos) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE) (electricidad e hidrocarburos), están diseñadas para dar continuidad a la Reforma Energética y a la apertura del mercado. Estas instituciones no dependen de los ciclos de gobierno.
- **Crecimiento en la demanda de energía:** La SENER prevé un crecimiento medio anual de 2.9% entre 2017 y 2031.⁷
- **Metas de generación de electricidad de energías limpias:** Se establecieron metas en la LTE, las cuales buscan impulsar el crecimiento sostenido en la generación y consumo de energías limpias.
- **Tarifas de suministro eléctrico básico:** Las tarifas publicadas recientemente por la CRE, buscan dar certidumbre y transparencia en la información del mercado.
- **Precios competitivos de energía renovable:** Los contratos asignados en las tres SLP, alcanzaron precios muy competitivos de energías renovables.

⁶ SENER (2017) Reporte de Avance de Energías Limpias, primer semestre 2017, LTE, tercero transitorio.

⁷ SENER (2017) PRODESEN (2017 – 2031).



1. Entorno macroeconómico y político

1.1 Aspectos económicos, demográficos y escenarios de política

De acuerdo con cifras del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés), México se coloca como la décima cuarta economía más grande del mundo. México tiene un Producto Interno Bruto (PIB) de alrededor de USD \$1,046 MM (al tercer trimestre de 2017) y un crecimiento anual ponderado de 1.5% desde 2015. Cuenta con 127.5 millones de habitantes distribuidos en un territorio de 1,959,247 km² y un PIB per cápita de USD \$8,554⁸.

A pesar de la depreciación del Peso mexicano de los últimos 5 años (24%⁹) derivado de: la caída en los precios del petróleo, la situación política en Estados Unidos y las recientes renegociaciones del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA, por sus siglas en inglés), las condiciones en los mercados financieros y el dinamismo de la demanda interna se han mantenido estables. La decisión del Banco de México de ajustar las tasas de interés al alza como respuesta a estos acontecimientos y a las decisiones de política monetaria de Estados Unidos, han permitido la estabilidad de la política monetaria.

Lo anterior, aunado a un recorte en el gasto público y a un aumento en el precio de los combustibles, han impactado a la inflación, la cual se ha visto afectada por encima del promedio de los últimos años colocándose en una cifra de 4.57% acumulada entre enero y diciembre de 2017¹⁰. A pesar de esto, el consumo interno ha continuado su crecimiento a un ritmo sostenido¹¹.

De acuerdo al Índice de Países más Atractivos para las Inversiones en Energías Renovables (RECAI, por sus siglas en inglés) publicado en Octubre de 2017, México se posiciona en el lugar 9 de 40, mientras que Estados Unidos cayó del 1º al 3º lugar entre 2016 y 2017. En el Anexo 1 se encuentra el índice RECAI de 2016 y 2017.



PIB como paridad de poder adquisitivo (Purchasing Power Parity, en inglés) 1.93% del PIB mundial

PIB per cápita USD \$8,554

Fuente: WEF 2017-2018



PIB en energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos USD \$18,451 M

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2017



Tipo de Cambio (16/11/17) 1 EURO/22.50 MXN/1.177 USD

Fuente: Banco de México (2017)



4.57% de inflación acumulada de enero a diciembre 2017

Fuente: Banco de México (2017)



Atractivo de México frente a otros países emergentes (20 países)

Mexico	1
Turquía	2
República Checa	3
Polonia	4
Malasia	5

Fuente: Bloomberg (2018)



Índice de Competitividad Global en 2017-2018 (137 países)

Estados Unidos	2
Alemania	5
China	27
México	51

Fuente: Banco de Mundial (2017)



Posición de México en índice RECAI (40 países): 9

Fuente: RECAI Octubre 2017

⁸ Banco Mundial (2017) Datos macroeconómicos México 2017.

⁹ EY con información de Banco de México (2017).

¹⁰ Banco de México (2017) Índice Nacional de Precios al Consumidor (enero 17 - nov 17).

¹¹ Banco Mundial (2017) Mexico Overview.

México ha sido uno de los mayores receptores de Inversión Extranjera Directa (IED) entre los mercados emergentes, la cual se ha visto impactada de una manera positiva derivado de las reformas constitucionales aplicadas a los sectores de: energía, laboral, fiscal y financiero. El aumento reflejado en la IED desde el 2015 hasta el 2^{do} trimestre del 2017, es del 20% o USD \$72,425 M.¹²

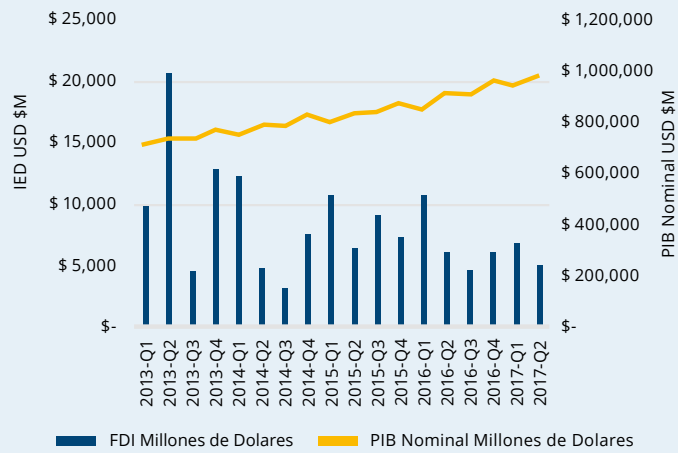
El sector energético ha sido uno de los principales factores para la atracción de inversión y del crecimiento económico del país. En este sentido, en aras de robustecer y convertir al sector en un mercado competitivo para las demás industrias, el Estado mexicano ha realizado esfuerzos específicos en la atracción de inversiones tanto nacionales como internacionales al abrir el mercado energético a los capitales privados.¹³

Específicamente en el mercado de hidrocarburos se ha atraído inversión por alrededor de USD \$59 MM correspondientes a la primera y la segunda ronda petrolera en materia de exploración, extracción, así como Farm-outs del Bloque Trion.¹⁴

En el mercado eléctrico, el impacto positivo de las reformas se demuestra con las estimaciones del Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2017-2031, el cual prevé una inversión en los siguientes 15 años de alrededor de USD \$100 MM en proyectos de infraestructura de ese sector. De esta inversión, el 81% se estiman serán de generación, 11% de transmisión y 8% de distribución.¹⁵

Adicionalmente, se esperan inversiones referentes a los proyectos ganadores en las SLP, con inversiones estimadas de USD \$2.6. MM para la primera subasta; USD \$4 MM, para la segunda subasta y; USD \$2.4 MM para la tercera.¹⁶

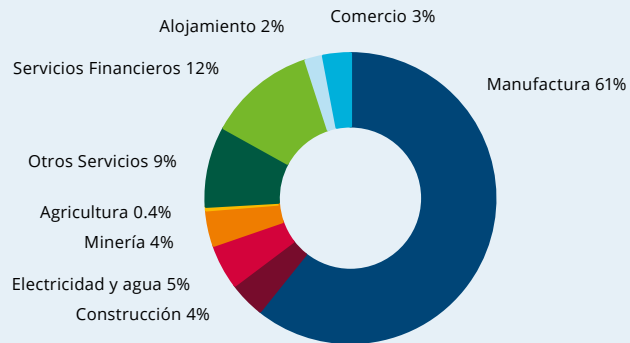
Figura 1: Inversión Extranjera Directa y PIB Nominal



Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Mexico foreign direct investment 2017.

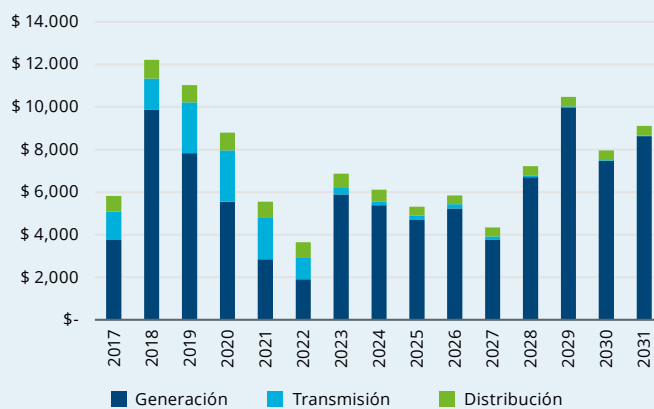
Fuente: INEGI, PIB nominal histórico.

Figura 2: IED por Sector en 2016



Fuente: EY México. Emerging Markets macroeconomic update: México 2017.

Figura 3: Inversión Estimada en Electricidad 2017-2031 USD \$MM



Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

¹² Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2017) FDI Financial flows 2017.

¹³ Trading Economics (2018) Mexico Foreign Direct Investment- Forecast.

¹⁴ SENER (2017) Presentación: Nueva Industria Energética en México.

¹⁵ SENER (2017) PRODESEN (2017-2031).

¹⁶ ídem.

Principales resultados de las Reformas Constitucionales en México

Buscando impulsar la competitividad y el crecimiento económico del país, el Estado mexicano implementó durante 2013 once reformas constitucionales que son consideradas estructurales por su potencial en los sectores económicos del país, de las cuales siete resultan en un impacto directo en la productividad¹⁷:



Reforma hacendaria

Impulsa un sistema tributario progresivo y facilita el cumplimiento de obligaciones fiscales para mejorar e incrementar la base gravable.



Reforma en materia de competencia económica

Amplía el catálogo de prácticas anticompetitivas para proteger los derechos de los consumidores y de las empresas



Reforma en materia de transparencia

Fortalece el derecho y la protección del acceso a la información y busca acelerar algunos trámites gubernamentales.



Reforma financiera

Estimula el papel de la Banca de Desarrollo en México para las actividades productivas y a las instituciones financieras al extender las líneas de crédito y las garantías principalmente para el sector energético, así como apoyos al sector de las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES).



Reforma energética

Rompió el monopolio petrolero y de gas que duró alrededor de 75 años, así como el de la industria eléctrica permitiendo la entrada de capitales privados al sector. Esta reforma y sus leyes secundarias buscan, entre otros objetivos, elevar la productividad e incrementar la calidad de los servicios tanto de la industria petrolera como de la eléctrica, así como lograr mayor cobertura de estos servicios y precios más competitivos. En el caso de la industria eléctrica, busca impulsar la transición a energías limpias. Derivado de lo anterior, en las leyes secundarias a la Reforma Energética se han creado mecanismos de cumplimiento como los requisitos de Certificado de Energía Limpia (CEL) (detallado en la Sección 3).



Reforma en materia de telecomunicaciones y radiodifusión

Fortalece el sector al abrir a la competencia y a los capitales privados el mercado mayorista del espectro radioeléctrico para ofrecer tarifas más competitivas, así como el robustecimiento del acceso a la información. Esta reforma permitirá mejorar la conectividad de todos los sectores para ofrecer productos y servicios que hoy no son posibles.



Reforma laboral

Incentiva la creación de empleos y establece condiciones de trabajo flexibles y adecuadas a las necesidades actuales tanto para los empleados como para las empresas.

¹⁷ Gobierno de la República (2018) Las Reformas.



2. Sector energético

2.1 Asuntos claves de la Reforma Energética

El Pacto por México fue un acuerdo político que tuvo como finalidad impulsar la productividad del país, en particular en los sectores estratégicos. El principal objetivo fue fortalecer el estado de derecho e impulsar la competitividad en el mercado mexicano. Entre los cambios más significativos, estuvieron los rompimientos de los monopolios petroleros y de electricidad, que operaban desde hacía más de 75 años, así como del oligopolio del mercado de telecomunicaciones.¹⁸

En materia de energía, algunos de los principales objetivos que motivaron las reformas, fueron:

- Incrementar la competitividad de los mercados energéticos.
- Garantizar la existencia de suficiente energía y optimizar los precios de luz y gas.
- Incentivar la inversión en el sector e impulsar la transición a energías limpias.¹⁹

Es por ello que la Reforma Energética consideró la apertura al capital privado del sector de hidrocarburos y de electricidad.

Reforma Hidrocarburos

Algunos de los puntos clave son:

- La posesión de las reservas petroleras es exclusiva del Estado mexicano.
- La participación del sector privado en las actividades de exploración y extracción de petróleo y gas natural.
- La reestructuración y fortalecimiento de Pemex como Empresa Productiva del Estado (EPE).²⁰

Reforma Eléctrica

Algunos de los puntos clave son:

- La apertura a la inversión privada para actividades de generación y comercialización. En el caso de transmisión y distribución de electricidad, se asignarán a través de la SENER quienes podrán crear Asociaciones Público Privadas (APP) o realizar licitaciones con privados y con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) (al ser una EPE).²¹
- Las metas de generación a partir de energías limpias: 25% durante 2018, 30% en 2021 y 35% en 2024. Existen metas indicativas del 40% para 2035 y del 50% para 2050.



¹⁸ Presidencia (2012) Pacto por México.

¹⁹ Presidencia.(2018) Antecedentes de Reforma Energética.

²⁰ Gobierno de la República. (2014) Reforma Energética.

²¹ Ídem.

Reforma de Hidrocarburos

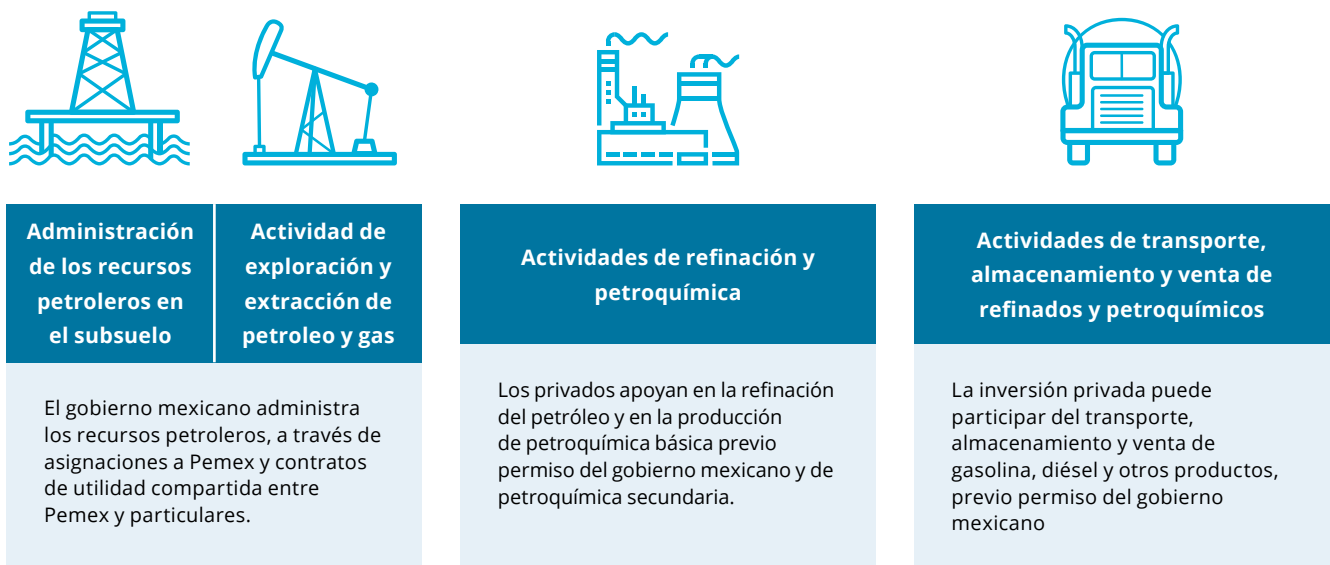
El objetivo principal de la reforma en el sector de hidrocarburos consiste en permitir el suministro suficiente de combustibles para los consumidores y las

industrias a un precio competitivo a lo largo de la cadena de valor.

Figura 4: Cambios en el sector de hidrocarburos derivado de la Reforma Energética

- 1 Se reformó el artículo 27 constitucional otorgando la exclusividad al Estado en cuanto a la posesión de los recursos en el subsuelo. Incluye un modelo de contratación del sector privado que permitirá su participación en actividades de exploración y extracción de petróleo y gas natural.
- 2 Reestructuración de Pemex para convertirse en una EPE.
- 3 Establecimiento de un nuevo régimen fiscal para Pemex con el objetivo de permitirle ser más competitivo y contar con más recursos para inversión.
- 4 Fomento a la transparencia y rendición de cuentas a través de los reguladores: CNH y CRE.
- 5 La posibilidad de firmar contratos de utilidad compartida con Pemex para la extracción de petróleo y gas; así como el otorgamiento de permisos de refinación petroquímica, transporte y almacenamiento de petróleo y gas a privados.

Figura 5: Cadena de valor de la industria petrolera



Fuente: EY con información de SENER.

Reforma Eléctrica

Entre los principales objetivos de la reforma se encuentran el incrementar la competitividad del

mercado eléctrico, lograr la reducción de las tarifas eléctricas e impulsar la transición a energías limpias.

Figura 6: Cambios en el sector eléctrico derivado de la Reforma Energética

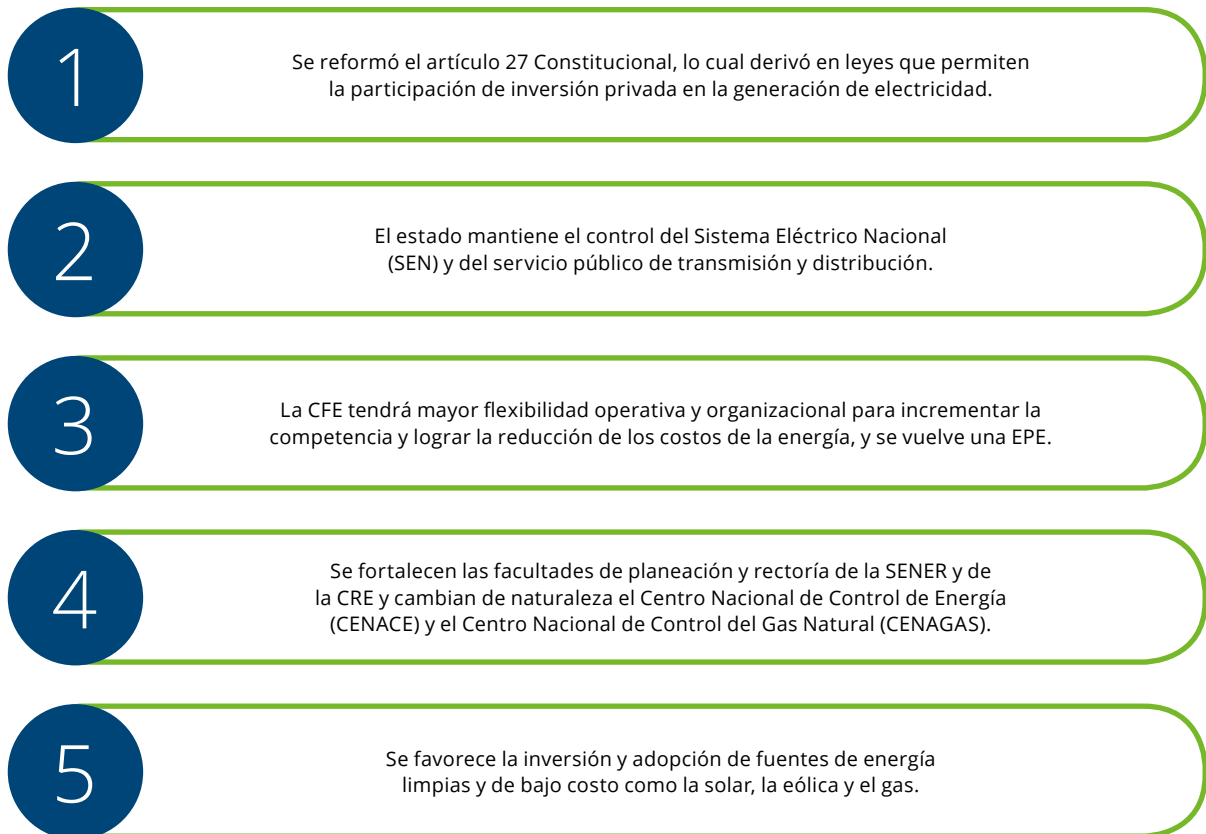
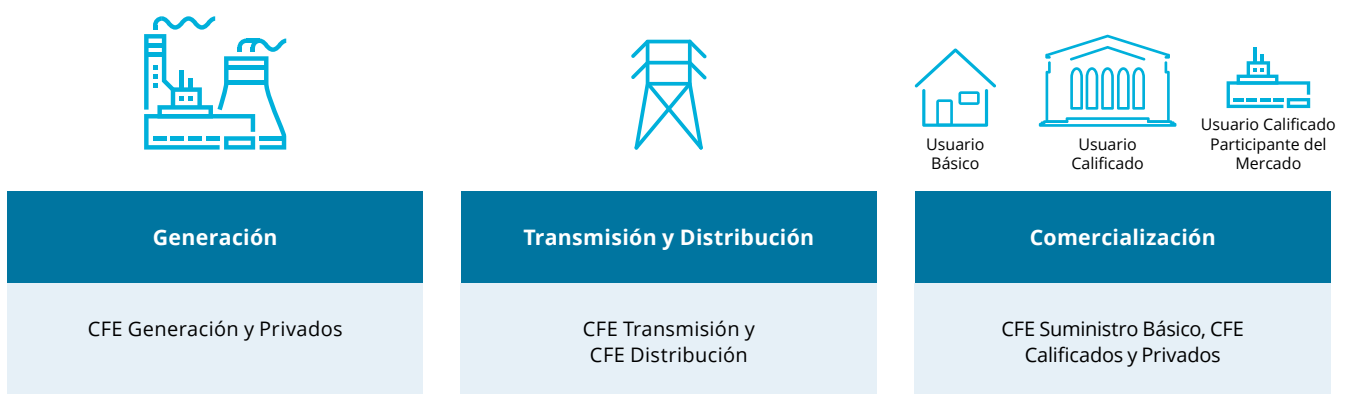


Figura 7: Cadena de valor de la industria eléctrica

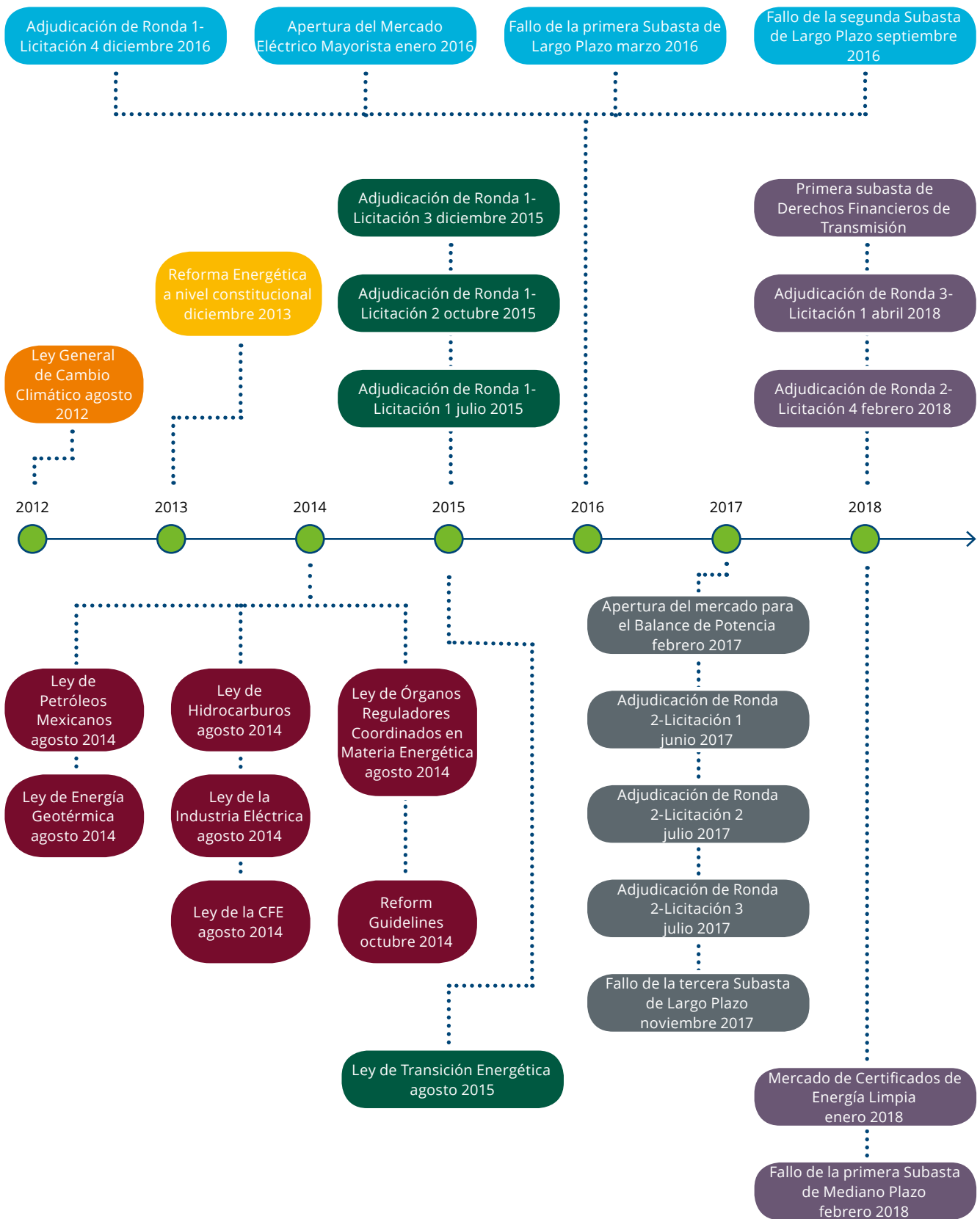


Fuente: EY con información de SENER.

La planeación y el control del SEN, así como la transmisión y distribución de energía eléctrica siguen siendo reservados para el Estado al considerarse actividades estratégicas. Sin embargo, se permite que el Gobierno Mexicano celebre contratos con

particulares para que lleven a cabo el financiamiento, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura de transmisión y distribución de energía eléctrica. En el caso de generación y comercialización, se abrió el mercado a la libre competencia.

Figura 8: Cronograma del proceso de la Reforma Energética



Fuentes: EY con información de CENACE, Rondas México, Ley General de Cambio Climático (LGCC), LEG, LTE, Ley de Hidrocarburos (LH), Ley de la Industria Eléctrica (LIE), Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética (LORCMEE).

2.2 Aspectos más relevantes de las leyes y reglamentos del sector energético

Ley de Hidrocarburos (LH)

El principal objetivo de la Ley, fue maximizar los ingresos obtenidos de la cadena de valor de los hidrocarburos, bajo principios de sustentabilidad y en beneficio de la sociedad mexicana.

Esta Ley considera dos reglamentos: i) el Reglamento de las Actividades a las que hace referencia el Título Tercero de la LH²² y ii) el Reglamento de la LH²³, ambos emitidos en octubre de 2014. Además, la LH se complementa con diversas disposiciones administrativas, circulares, lineamientos y acuerdos con el fin de precisar o aclarar el alcance de las leyes y reglamentos.

El nuevo marco regulatorio permite la participación de la inversión privada, nacional o extranjera, en todas las actividades del sector, regulando las siguientes²⁴:

- Reconocimiento y exploración superficial.
- Exploración y extracción de hidrocarburos.
- Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento de petróleo.
- Procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio de gas natural.
- Transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos.
- Transporte por ducto y almacenamiento vinculado a ductos de petroquímicos.

Las dos primeras actividades son supervisadas y reguladas por la CNH,²⁵ en tanto que el resto es competencia de la CRE y la SENER.²⁶

Las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos son consideradas actividades estratégicas y, por lo tanto, están a cargo exclusivo del Estado mexicano. Por lo anterior, no se otorgarán concesiones sobre los mismos; sin embargo, estas actividades se pueden llevar a cabo a través de (i) asignaciones a EPE, o (ii) mediante contratos celebrados con particulares.²⁷

Contratos de exploración y extracción con particulares

Existen 4 modalidades de contratos: (i) de servicios, (ii) de producción compartida, (iii) de utilidad compartida, y (iv) de licencia. Los contratos se adjudican a través de licitaciones realizadas por la CNH divididas en rondas petroleras.²⁸

Los contratos de servicios celebrados por Pemex con particulares en el pasado, continúan en vigor de acuerdo a los términos y condiciones bajo los cuales fueron celebrados, aunque pueden ser objeto de un proceso de migración a los nuevos esquemas.²⁹

Los participantes en las licitaciones de la CNH deben constituir una sociedad mexicana para celebrar dichos contratos, cuyo objeto único sea la exploración y extracción de hidrocarburos.³⁰ Una vez adjudicado el contrato, los particulares deben cumplir ciertas obligaciones como contar con autorización previa para la perforación, dar aviso de realización de trabajos de reconocimiento y exploración superficial³¹

A pesar de que los particulares no pueden reportar las reservas petroleras en el subsuelo, sí pueden registrar las expectativas de derecho sobre las mismas.³²



El resto de las actividades correspondientes a la cadena de valor de la industria se llevan a cabo mediante permisos emitidos por las autoridades correspondientes.³³ La mayor parte de los permisos se otorgan por períodos de 30 años, prorrogables hasta por 15 años o más.³⁴

Todos los participantes deben de cumplir con los requerimientos de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA),³⁵ la cual funge como un nuevo órgano administrativo que depende de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y cuyo objeto consiste en regular y supervisar la seguridad industrial, seguridad operativa y protección al ambiente respecto de cada una de las actividades del sector hidrocarburos.³⁶

²² Diario Oficial de la Federación (DOF) (2014). Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la LH.

²³ DOF (2014) Reglamento de la LH.

²⁴ DOF (2014) LH Art.2, frac. I a V, párr. II.

²⁵ DOF (2014) LH Art. 7, 11 y 43; Título Segundo.

²⁶ DOF (2014) LH Art. 80 y 81.

²⁷ DOF (1917) Constitución Política de los

Estados Unidos Mexicanos, arts. 28, párr. IV, 27, párr. VI.

²⁸ DOF (2014) LH Art. 18, párr. I, y 23.

²⁹ DOF (2014) LH Art. 28 transitorio.

³⁰ DOF (2014) Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos Art. 31, párr. I.

³¹ DOF (2014) LH Art. 47.

³² DOF (2014) LH Art. 45.

³³ DOF (2014) LH Art. 48.

³⁴ DOF (2014) Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la LH, Art. 11.

³⁵ DOF (2014) LH Arts. 47, fracc. VIII y 84, fracc. XV.

³⁶ DOF (2014) Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos Art.1.

Compraventa de terrenos u ocupación superficial

Las actividades del sector energético cuentan con un carácter preferente sobre cualquier otra actividad que implique el aprovechamiento del suelo o subsuelo.³⁷

Para hacer uso de los predios se utilizan figuras legales, tales como: arrendamiento, servidumbre voluntaria, ocupación superficial, ocupación temporal, compraventa, permuta y cualquier otra que no contravenga la ley.³⁸

De acuerdo a la figura, los titulares de los terrenos o derechos deben recibir una compensación, la cual incluirá lo siguiente:³⁹

- Pago de afectaciones y medidas de mitigación, a valor comercial.
- Renta por concepto de ocupación, servidumbre o uso de tierra, a valor comercial.
- En caso de proyectos de exploración y extracción se puede pactar un porcentaje de los ingresos generados por el proyecto, mismo que fluctuará entre 0.5 y 3.0% de los ingresos netos después del pago de impuestos.

No pueden pactarse contraprestaciones que involucren el pago mediante hidrocarburos.⁴⁰

Fondo Mexicano del Petróleo (FMP)

Con la apertura del sector de hidrocarburos, se creó el FMP, el cual es un fideicomiso administrado por el Banco de México como fiduciario y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) como fideicomitente.

El FMP se rige por su propia ley y tiene la tarea de recibir, administrar, invertir y distribuir los ingresos derivados de las asignaciones y contratos de exploración y producción de petróleo y gas con excepción de los impuestos que generan estas actividades.⁴¹

Los recursos del FMP se destinarán al Presupuesto de Egresos de la Federación, a los fondos de estabilización y

sectoriales, a la Tesorería de la Federación y al ahorro a largo plazo.⁴²

EPE: las nuevas leyes de Pemex y la CFE

Una de las innovaciones más importantes de la Reforma Energética fue la creación del nuevo concepto de empresas estatales.

Tanto Pemex como la CFE fueron dotadas del carácter de “empresas”, cuyo fin es la generación de valor económico que contribuya al desarrollo de la Nación.

Con este nuevo régimen legal, Pemex y CFE se convirtieron en EPEs. Actualmente, ambas empresas ya cuentan con los atributos para operar como verdaderas empresas privadas, con procesos más ágiles y flexibles, pero sin dejar de ser propiedad del Estado.⁴³

Pemex

Tiene como fin el desarrollo de actividades empresariales, económicas, industriales y comerciales en términos de su objeto, generando valor económico y rentabilidad para el Estado como su propietario.⁴⁴

Su objeto es llevar a cabo la exploración y extracción del petróleo y gas, así como su recolección, venta y comercialización.⁴⁵ Adicionalmente, Pemex puede llevar a cabo, entre otras, las siguientes actividades:⁴⁶

- Refinación, transformación, transporte, almacenamiento, distribución y venta de petróleo, gas y sus productos derivados.
- Procesamiento de gas natural y aquellas actividades industriales y comerciales de la petroquímica.
- Desarrollo de proyectos de ingeniería, investigación, actividades geológicas y geofísicas.
- Prestación de servicios a terceros en actividades relacionadas con la exploración y explotación.

³⁷ DOF (2014) LH Art. 96, párr. II.

³⁸ DOF (2014) LH Art. 101, fracc. V.

³⁹ DOF (2014) LH Art. 101, fracc. VI.

⁴⁰ DOF (2014) LH Art. 101, último par.

⁴¹ DOF (2014) Ley del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, Art. 1.

⁴² DOF (2014) Ley del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo Art. 16.

⁴³ DOF (2014) Ley de Petróleos Mexicanos, DOF (2014) Ley de la CFE.

⁴⁴ DOF (2014) Ley de Petróleos Mexicanos Art. 4.

⁴⁵ DOF (2014) Ley de Petróleos Mexicanos Art. 5, párr. I.

⁴⁶ DOF (2014) Ley de Petróleos Mexicanos Art. 5, fracc. II a IV.

CFE

La CFE tiene por objeto prestar el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica.⁴⁷ Asimismo, dentro de su objeto público, puede llevar a cabo, entre otras, las siguientes actividades:

- Generación dividida en unidades y comercialización de energía eléctrica y productos asociados, incluyendo su importación y exportación, de acuerdo a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE).⁴⁸
- Generación dividida en unidades y comercialización de energía eléctrica y productos asociados, incluyendo su importación y exportación, de acuerdo a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE).⁴⁹
- Desarrollo y ejecución de proyectos de ingeniería; investigación, desarrollo e implementación de fuentes de energía; actividades geológicas y geofísicas; supervisión y prestación de servicios a terceros.⁵⁰
- Cualquiera relacionada con la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica y demás actividades que forman parte de su objeto.⁵¹

Específicamente para los temas de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obras, Pemex y CFE tienen su propio régimen siendo la regla general, el concurso abierto o previa convocatoria pública.

Ley de la Industria Eléctrica (LIE)

La Reforma Energética sentó las bases para el desarrollo gradual de un mercado eléctrico en el que los generadores y compradores se registrarán por las leyes de oferta y demanda.

El nuevo marco legal de la industria eléctrica busca las bases para un mercado competitivo y sustentable, con participación privada.⁵² Las actividades que comprenden la industria eléctrica son:⁵³

- Generación
- Transmisión
- Distribución
- Comercialización
- Planeación y control del SEN
- Operación del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

Para el cumplimiento de sus objetivos, la LIE se encuentra vinculada a ciertos programas sectoriales e instrumentos de políticas públicas como el PRODESEN y el Fondo de Servicio Universal Eléctrico.^{54,55}

El PRODESEN contiene la planeación de la infraestructura eléctrica durante un plazo de 15 años, con actualizaciones anuales, e incorpora los aspectos relevantes de los programas de ampliación y modernización. Es entonces, la base para definir los proyectos que los transportistas y distribuidores llevarán a cabo con la autorización previa de SENER. El actual PRODESEN abarca el período de 2017 a 2031.⁵⁶

Por su parte, el Fondo de Servicio Universal Eléctrico busca electrificar las comunidades rurales y zonas urbanas marginadas que no cuentan con dicho servicio.⁵⁷

Al igual que en materia de hidrocarburos, la LIE establece el respeto y reconocimiento de los derechos humanos e indígenas,⁵⁸ así como la necesidad de realizar estudios de impacto social para evaluar la afectación y mitigación o remediación de los daños ocasionados a las poblaciones vecinas.⁵⁹

De lo anterior se desprende que una de las principales autorizaciones que las empresas deberán obtener para operar en cualquiera de las actividades del sector es la Evaluación de Impacto Social (Evis)⁶⁰ (la referencia a la Evis se puede encontrar en el Anexo 4 – Permisos).

Las actividades de generación y comercialización de electricidad se llevan a cabo bajo condiciones de libre competencia, en tanto que la transmisión, distribución, planeación y control del SEN son actividades estratégicas que solo podrá realizar el Estado mexicano, quien puede establecer contratos de Asociación Público-Privada para la infraestructura faltante en la red.⁶¹

Energías limpias

La LIE establece que las energías limpias son aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan; entre las cuales se consideran las energías renovables así como la energía nucleoelectrica, la energía generada por el aprovechamiento del hidrógeno y energía generada por centrales de cogeneración eficiente.⁶²

⁴⁷ DOF (2014) Ley de la CFE Art. 5, párr. I.

⁴⁸ DOF (2014) Ley de la CFE Art. 5, fracc. I.

⁴⁹ DOF (2014) Ley de la CFE Art. 5, frac III y IV.

⁵⁰ DOF (2014) Ley de la CFE Art. 5, frac III.

⁵¹ DOF (2014) Ley de Petróleos Mexicanos Art. 75, párr. I y II, 77, y DOF (2014) Ley de

la CFE 77, párr. I y II, y 79.

⁵² DOF (2014) LIE, Art. 1, párr. II y 2, párr. II.

⁵³ DOF (2014) LIE, Art. 2, párr. I.

⁵⁴ DOF (2014) LIE, Art. 13, 14 y 113.

⁵⁵ DOF (2014) LIE, Art. 11, fracc. III.

⁵⁶ SENER (2017) PRODESEN (2017-2031).

⁵⁷ DOF (2014) LIE, Art. 117.

⁵⁸ DOF (2014) LIE, Art. 120, par. I.

⁵⁹ DOF (2014) LIE, Art. 120.

⁶⁰ DOF (2014) LIE, Art. 4, párr. I.

⁶¹ DOF (2014) LIE, Art. 2, párr. II.

⁶² DOF (2014) LIE, Art. 3, fracc. XII.

Tabla 1: Tipos de Energías Limpias

	Eólica: Proveniente del viento		Solar: Aprovechamiento de la radiación solar en todas sus formas		Nuclear*: Generación de energía eléctrica a partir de energía nuclear
	Hidrógeno: Aprovechamiento del hidrógeno o mediante su combustión o su uso en celdas de combustible		Hidroeléctrica: Aprovechamiento de la energía potencial gravitatoria que posee la masa de agua de un cauce natural		Esquimos agrícolas o residuos sólidos urbanos: Con procesos de gasificación o plasma molecular para el tratamiento de residuos
	Ingenios azucareros: Aprovechamiento de residuos de los ingenios azucareros		Cogeneración: Producida con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria		Oceánica: Mareomotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de la sal
	Calor de los yacimientos geotérmicos: Aprovechamiento del calor natural del interior de la tierra		Centrales térmicas: Con procesos de captura y almacenamiento geológico o biosecuestro de CO ₂		Metano: Aprovechamiento del poder calorífico del metano y otros gases asociados
	Bioenergéticos: Combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica				

Fuente: EY con información de la LIE.

*Al respecto, cabe señalar que conforme al artículo 27 constitucional, la generación de energía nuclear es reservada al Estado mexicano.

Mercado Eléctrico Mayorista

La creación del MEM, es uno de los principales objetivos de la Reforma Energética. Inició operaciones en enero de 2016⁶³ y es operado por el CENACE, quien recibe las ofertas, da instrucciones de despacho a las centrales y redes de transmisión y distribución, factura y paga la electricidad a los participantes en el mismo

Además de la implementación de contratos de cobertura eléctrica, se crea un mercado para la comercialización de potencia y productos asociados bajo condiciones de competencia.⁶⁴

El costo de la electricidad se determina por medio de los precios nodales del mercado del día en adelante y mercado de tiempo real, en función de costos variables y para ello la tecnología juega un papel importante, ya que el costo más bajo de generación es el primero en ser despachado.⁶⁵

El MEM opera mediante la siguiente estructura:⁶⁶

- Mercado de corto plazo para energía y servicios conexos.
- Mercado para el balance de potencia.
- Mercado de CEL.
- Subastas de Derechos Financieros de Transmisión (DFT).
- Subastas de mediano y largo plazo.

En la sección 3.1 se encuentran más detalles sobre la forma de operación del MEM.

Participantes

Los participantes del MEM son:

- Generadores.⁶⁷
- Suministradores de Servicios Básicos (SSB).⁶⁸
- Suministradores de Servicios Calificados (SSC).⁶⁹
- Suministradores de Último Recurso (SUR).⁷⁰
- Comercializadores no Suministradores.⁷¹
- Usuario Calificado Participante del Mercado.

Adicionalmente a los participantes del MEM, la LIE establece las siguientes figuras jurídicas:

- Usuarios Básicos.⁷²
- Generadores Exentos.⁷³
- Usuarios Calificados.⁷⁴

En la sección 3.1 se encuentran más detalles sobre los participantes y las nuevas figuras incluidas en el MEM.

Productos asociados

La LIE prevé crear condiciones de mercado para los siguientes productos:

- Potencia:⁷⁵ los usuarios calificados y los suministradores están obligados a adquirir potencia. La cantidad de la potencia está determinada por la CRE.
- CEL.⁷⁶
- DTF:⁷⁷ coberturas de precios entre distintos nodos.
- Servicios Conexos:⁷⁸ productos que se relacionan a la operación del sistema.

⁶³ DOF (2014) LIE Arts. 94, párr. I, y 108, fracc. V, VI y VII. Ver también, SENER, RESOLUCIÓN que autoriza el inicio de operaciones del Mercado de Energía de Corto Plazo en los Sistemas Interconectados Baja California, Nacional y Baja California Sur, actualiza el calendario que deberá observar el CENACE para el inicio de pruebas y operaciones del Mercado de Energía de Corto Plazo y establece disposiciones transitorias para su entrada en vigor.

⁶⁴ DOF (2014) LIE Art. 96, fracc. III.

⁶⁵ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XXX.

⁶⁶ CENACE. (obtenida en 2018). Mercado y Operaciones.

⁶⁷ DOF (2014) LIE Art.3, fracc. XXIV y 17, párr. I.

⁶⁸ DOF (2014) LIE Art.3, fracc. XLVI.

⁶⁹ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XLVII y 46.

⁷⁰ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XLVIII.

⁷¹ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XXIII.

⁷² DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. LVI.

⁷³ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XXV, 20 y 21.

⁷⁴ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XXVIII y LV, 59.

⁷⁵ DOF (2016) Manual del Mercado para el Balance de Potencia, Numerales 8.1.1. y 8.1.2.

⁷⁶ DOF (2014) LIE Art. 96, fracc. VI.

⁷⁷ DOF (2015) Bases del Mercado Eléctrico, Numerales 13.1.1 y 13.1.7.

⁷⁸ DOF (2015) Bases del Mercado Eléctrico Numeral 6.2.1.

Régimen Anterior (Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica)

Los permisos otorgados bajo la anterior Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica para actividades de autoabastecimiento, cogeneración, pequeña producción, producción independiente, importación, exportación y usos propios continuarán vigentes.⁷⁹

Los titulares de dichos permisos pueden solicitar que sus permisos migren a la LTE, y conservan el derecho de regresar al régimen anterior de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, durante los 5 años siguientes si no conviene a sus intereses.

El cambio de regímenes no afecta la vigencia original de los permisos⁸⁰. Bajo el régimen anterior, los permisionarios podían gozar del reconocimiento de potencia autoabastecida y del banco de energía, entre otras condiciones.

Ley de Transición Energética (LTE)

Desde finales de la década de los noventa, México ha buscado promover el desarrollo de las energías renovables mediante diversas políticas y programas; sin embargo, fue hasta 2008 que se publicó la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) y su reglamento.

En un segundo paso hacia la transición energética, la Reforma en su legislación secundaria impuso obligaciones de energías limpias y reducción de energías contaminantes. Asimismo, se señaló que SENER debía incluir una estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE).⁸¹

Con el fin de brindar las bases legales para la transformación hacia un modelo energético sustentable, en diciembre de 2015, se publicó la LTE la cual abrogó la LAERFTE.

Dicha ley, establece el marco regulatorio específico para la generación de energía a través de fuentes limpias y especifica los instrumentos de planeación de la política nacional en materia de energías limpias y eficiencia energética.⁸²

Es importante mencionar, que los términos de energía limpia y energía renovable no son totalmente equivalentes. Las energías renovables forman parte de la energía limpia. Al respecto, para el caso de las energías renovables, de acuerdo con la LTE, estas se identifican como:⁸³

- Eólica.
- La radiación solar, en todas sus formas.
- El movimiento del agua en cauces naturales o en aquellos artificiales con embalses ya existentes, con sistemas de generación de capacidad menor o igual a 30 MW o una densidad de potencia, definida como la relación entre capacidad de generación y superficie del embalse, superior a 10 watts/m².
- La energía oceánica.
- El calor de los yacimientos geotérmicos.
- Los bioenergéticos que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

Los instrumentos de planeación de la política nacional de energía previstos en la LTE deben revisarse anualmente y son:⁸⁴

- La estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios (la Estrategia): es el instrumento rector de la política nacional en materia de obligaciones de energías limpias y aprovechamiento sustentable. Debe señalar metas, dar un diagnóstico exhaustivo y las propuestas de reducción de uso de combustibles fósiles, definir políticas y acciones para la expansión de redes de transmisión necesarias para favorecer las energías limpias. Las acciones de largo plazo (30 años) deben actualizarse dentro de los seis primeros meses del ejercicio de cada Administración Federal y las de mediano plazo (15 años) cada tres años.⁸⁵
- Programa Especial de la Transición Energética (PETE): su objetivo es instrumentar las acciones establecidas en la Estrategia mediante el establecimiento de actividades y proyectos, y asegurar su viabilidad económica.⁸⁶ El PETE se actualiza de manera anual.
- PRONASE: establece las acciones, proyectos y actividades derivadas de la Estrategia que permitan alcanzar las metas en materia de eficiencia energética. El orden de importancia de las acciones a desarrollar estará en función de la rentabilidad social de las mismas.⁸⁷
- El Programa de Redes Inteligentes: su objetivo es apoyar la modernización de la Red Nacional de Transmisión (RNT) y de las Redes Generales de Distribución (RGD), para, entre otras cosas, facilitar la incorporación de nuevas tecnologías que promuevan la reducción de costos de los sectores eléctrico y de energías limpias.⁸⁸

⁷⁹ DOF (2014) LIE Art. 2 transitorio, párr. II y III.

⁸⁰ DOF (2014) LIE Art. 10 transitorio, párr. II.

⁸¹ Decreto de Reforma

Constitucional en materia energética, Art. XVII y XVIII transitorios.

⁸² DOF (2015) LTE Art. 1 y III transitorio.

⁸³ DOF (2015) LTE Art. 3, fracc. XVI.

⁸⁴ DOF (2015) LTE Art. 21 y 26.

⁸⁵ DOF (2015) LTE Art. 27, 28 y 29.

⁸⁶ DOF (2015) LTE Art. 33 y 34.

⁸⁷ DOF (2015) LTE Art. 35.

⁸⁸ DOF (2015) LTE Art. 37.



Asimismo, la LTE establece un Consejo Consultivo para la Transición Energética, como un órgano permanente de consulta y participación ciudadana, cuyo objetivo es el de hacer recomendaciones y asesorar a la SENER sobre las acciones necesarias para el cumplimiento de las metas en materia de energías limpias y eficiencia energética.⁸⁹

La SENER, la SEMARNAT, la CRE, el CENACE y la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), deben trabajar de forma coordinada para cumplir con los objetivos generales de la LTE, y en el ámbito de sus competencias y buscarán mejoras continuas.⁹⁰

A efecto de constatar el cumplimiento de las disposiciones de la LTE, la CRE y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) podrán realizar visitas de inspección a los regulados,⁹¹ a quienes se les podrán imponer sanciones de 100 a 75,000 salarios mínimos (entre USD \$500 y USD \$370,000), por incumplimientos a la LTE.⁹²

Ley de Energía Geotérmica (LEG)

En 2014, la energía geotérmica ocupaba el tercer lugar de las energías renovables en términos de capacidad instalada, con 847 MW.

En este sentido, la Ley de Energía Geotérmica regula las actividades de (i) reconocimiento, (ii) exploración y, (iii) explotación de los recursos geotérmicos.⁹³

Para realizar actividades de reconocimiento y determinar si un determinado territorio puede ser fuente de recursos geotérmicos, los particulares únicamente requieren registrarse ante SENER.⁹⁴

Los registros son vigentes por un periodo de 8 meses y no otorgan derechos exclusivos en el área en la que se otorgan.⁹⁵

El incumplimiento de la LEG puede implicar la imposición de multas, la pérdida de bienes, instalaciones y equipos empleados en la realización de actividades cuando no se cuenta con el permiso o concesión correspondientes.⁹⁶

Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética (LORCME)

Fue necesario para la Administración Pública Federal el adoptar un nuevo modelo institucional que estuviera acorde con los principios de competencia y libre concurrencia, pero que al mismo tiempo, permitiera el remediar las fallas del mercado, así como vigilar la operación y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

En este sentido, se estableció que la CNH y la CRE se convertirían en Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética,⁹⁷ y en agosto de 2014, se publicó la LORCME la cual establece la organización, el funcionamiento y las competencias de la CRE y CNH.

Para poder llevar a cabo sus funciones, la CRE y CNH deben “coordinarse” con la SENER, el CENAGAS y el CENACE, a través del Consejo de Coordinación del Sector Energético.⁹⁸

Dicho Consejo es un canal de comunicación y cooperación institucional en donde se da conocer la política energética que se debe seguir, se emiten y analizan recomendaciones y propuestas.⁹⁹

⁸⁹ DOF (2015) LTE Art. 13.

⁹⁰ DOF (2015) LTE Art. 87.

⁹¹ DOF (2015) LTE Art. 20, fracc. I y II, 117.

⁹² DOF (2015) LTE Art 121, 122 y 123.

⁹³ DOF (2014) Ley de Energía Geotérmica (LEG) Art. 1.

⁹⁴ DOF (2014) LEG Arts. 8 y 9.

⁹⁵ DOF (2014) LEG Art. 8 y 9

⁹⁶ DOF (2014) LEG Art. 61.

⁹⁷ Decreto de Reforma Constitucional en Materia Energética, Art. 12 transitorio.

⁹⁸ DOF (2014) LORCME Art. 3, 20.

⁹⁹ DOF (2014) LORCME Art. 21.

2.3 Instituciones y entidades clave

Para asegurar los objetivos de la Reforma, se reestructuraron algunas de las dependencias y entidades públicas del sector energético. La SENER representa la cabeza del sector a través de la conducción e implementación de la política energética.

En el sector de hidrocarburos, la SENER se encarga de establecer las áreas que podrán ser objeto de asignaciones y contratos, además de adjudicar asignaciones y otorgar permisos para el tratamiento y refinación del petróleo, y el procesamiento del gas natural.

Por su parte, la CNH regula y supervisa la exploración

y extracción de los hidrocarburos para establecer las bases de las licitaciones para la adjudicación de contratos a empresas petroleras operadoras.

La CRE está encargada de regular las industrias de gas, refinados, hidrocarburos y electricidad.

En el sector eléctrico, la CRE es la institución que regula y otorga los permisos de generación de electricidad, y establece las tarifas de transmisión y distribución. Por su parte, el CENACE controla la operación del SEN, del MEM y el acceso abierto al SEN.

En el Anexo 2 se presentan las estructuras organizacionales de las instituciones y entidades clave relacionadas al sector energético.

Tabla 2: Instituciones clave

Secretaría de Energía (SENER)

Conduce la política energética del país para el desarrollo del sector energético, tanto de hidrocarburos como de electricidad. También, promueve la investigación en nuevas tecnologías y el uso eficiente de las fuentes de energía y lleva a cabo iniciativas respecto del desarrollo de un SEN.

Entre sus principales objetivos se encuentra garantizar que la producción de energía sea suficiente, de calidad y económicamente sustentable y rentable.¹⁰⁰

Adicionalmente, se encarga de elaborar y planear el PRODESEN, por medio de la Subsecretaría de Electricidad y con asesoría del CENACE. El PRODESEN cuenta con indicadores que establecen las necesidades de demanda por cada región, con el objetivo de establecer y definir rutas a seguir para empresas estatales y para empresas privadas.¹⁰¹

Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)

El CENACE es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal y sectorizado de la SENER que asegura que las empresas de la industria eléctrica puedan operar y desarrollarse en el mercado. Controla las operaciones del SEN y del MEM, garantizando imparcialidad a la RNT y a las RGD. Asimismo, propone la ampliación y modernización de la RNT y los elementos de las RGD que correspondan al MEM. También, forma asociaciones con particulares para la prestación de servicios conexos a la operación del MEM y administra los DFT en los términos establecidos por las reglas del mercado.¹⁰³

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE)

Promueve la eficiencia energética y funciona como órgano técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía. También, identifica las mejores prácticas internacionales en cuanto a programas y proyectos de eficiencia energética y expide Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de eficiencia energética. Formula y emite las metodologías para cuantificar los energéticos por tipo y uso final. Finalmente, propone a la SENER los criterios para determinar si un usuario cuenta con un patrón de alto consumo de energía.¹⁰⁶

Comisión Reguladora de Energía (CRE)

Es un órgano desconcentrado de la SENER que tiene autonomía técnica y operativa para regular las industrias de gas natural, gas licuado de petróleo, petrolíferos y electricidad. Promueve el desarrollo eficiente del sector energético y del suministro confiable de hidrocarburos y electricidad. En hidrocarburos, regula y emite permisos para almacenamiento, transporte y distribución por ductos de petróleo, gas, petrolíferos y petroquímicos. En electricidad, otorga permisos para la generación y regula las tarifas de transmisión y distribución. Esta institución se encarga de establecer mecanismos para la autorización, revisión, ajuste y actualización de las Disposiciones Operativas del Mercado. Además, expide y aplica la regulación tarifaria; regula, supervisa y ejecuta procesos de estandarización y normalización del SEN; otorga permisos para la generación, venta y distribución de electricidad y; administra los CEL.¹⁰²

Centro Nacional de Control del Gas Natural (CENAGAS)

Es el gestor del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural (SISTRANGAS). Se encarga de la operación del sistema nacional de ductos de transporte y almacenamiento. Asimismo, administra los contratos de Pemex y sus subsidiarias de transporte y almacenamiento de gas existentes. Pemex y sus subsidiarias deberán transferir los recursos necesarios a CENAGAS para adquirir y administrar infraestructura.¹⁰⁴

Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH)

Regula la exploración y extracción de hidrocarburos en México. Somete a consideración de la SENER, la adjudicación de las áreas de exploración y campos en producción a través de las asignaciones. Adicionalmente, lleva a cabo las licitaciones cuando Pemex elige contratar a particulares y recopila información geológica y operativa. Adicionalmente, autoriza servicios de reconocimiento y exploración superficial, realiza licitaciones y administra asignaciones y contratos técnicos que maximicen la productividad del campo en el tiempo.¹⁰⁵

¹⁰⁰ SENER (2018). ¿Qué hacemos?.

¹⁰¹ SENER (2015) Prospectiva del Sector Eléctrico 2015-2029.

¹⁰² DOF (2017) REGLAMENTO Interno de la CRE.

¹⁰³ DOF (2017) Estatuto Orgánico del CENACE.

¹⁰⁴ CENAGAS (2018) ¿Qué hacemos?.

¹⁰⁵ CNH (2018) ¿Qué hacemos?.

¹⁰⁶ CONUEE (2018) ¿Qué hacemos?.

Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA)

Es un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT, con autonomía técnica y de gestión, encargado de regular y supervisar la seguridad industrial, la seguridad operativa y la protección del medio ambiente en las actividades del sector hidrocarburos incluyendo desmantelamiento, abandono de instalaciones y el control de residuos. Por otra parte, garantiza la seguridad de las personas y la integridad del medio ambiente.¹⁰⁷

Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS)

Es un órgano desconcentrado de la SENER, con funciones asignadas por la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional. Responde a compromisos y requerimientos internacionales en las áreas de seguridad nuclear, radiológica y física, así como de salvaguardias. Asimismo, propone y supervisa la aplicación de las normas en materia nuclear, radiología y salvaguardias. También, expide, revalida, repone, modifica, suspende y revoca permisos y licencias requeridos para las instalaciones radioactivas. Por último, emite opinión previa a la autorización de importaciones y exportaciones de materiales radiactivos.¹⁰⁸

Existen instituciones relacionadas que trabajan en conjunto con las instituciones clave del sector energético para mantener un mercado competitivo y que cumpla con lo establecido en la regulación que se desprende de las leyes del sector energético.

Tabla 3: Instituciones Relacionadas

Secretaría de Economía (SE)

Se enfoca en mejorar regulación, competencia en el mercado y diversificación de comercio exterior. Adicionalmente, promueve productividad y competencia en la economía mexicana por medio de la industria, comercio y servicios para fortalecer el mercado interno e inversión nacional y extranjera. La SE está compuesta por cuatro subsecretarías, seis unidades y 26 direcciones generales, en la cual la Subsecretaría de Industria y Comercio en la Unidad de Contenido Nacional y Fomento de Cadenas Productivas e Inversión atiende temas del sector energético.¹⁰⁹

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

Es una dependencia del poder ejecutivo federal que propone, dirige y controla la política económica del Gobierno Federal para un crecimiento económico de calidad. Está compuesta por 3 subsecretarías, una oficialía mayor, una tesorería y cinco órganos desconcentrados.¹¹⁰ En materia de energía, es la encargada de asignar el presupuesto federal a programas y proyectos de inversión relacionados al sector energético que busquen lograr los objetivos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo. Asimismo, entre las muchas funciones que le corresponden, esta Secretaría está encargada del monitoreo y control de los recursos a través del seguimiento físico y financiero de dichos programas y proyectos, el cual se lleva a cabo de manera trimestral, así como lo relacionado con los subsidios y los aspectos fiscales del sector.

Secretaría de Comunicación y Transportes (SCT)

Promueve sistemas de transporte y comunicaciones ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios mediante el fortalecimiento del marco jurídico, la definición de políticas públicas y el diseño de estrategias que contribuyen al crecimiento de la economía y el desarrollo social equilibrado del país.¹¹¹

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Incorpora criterios que aseguren la protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país. Por otra parte, trabaja en la prevención y control de la contaminación, la gestión integral de los recursos hídricos y en el combate al cambio climático. Está compuesto por tres subsecretarías y los diversos Órganos Descentralizados que forman parte del Sector Ambiental Federal.¹¹²

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

Es un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT con autonomía técnica y operativa. Su objetivo principal es incrementar los niveles de observancia de la normatividad ambiental para contribuir al desarrollo sustentable y hacer cumplir las leyes ambientales. Esta institución es responsable de atender la denuncia popular de daños al medio ambiente; inspeccionar, vigilar y realizar operativos de recursos naturales, así como de puertos, aeropuertos y fronteras; proteger al ambiente en materia de industria; verificar y promover el cumplimiento de la normatividad ambiental.¹¹³

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)

Coordina, administra, genera y ejecuta las políticas públicas de ordenamiento territorial para asegurar un desarrollo urbano y rural y otorgar certeza jurídica a los núcleos agrarios. De igual forma, busca prevenir los asentamientos en zonas de riesgo y asistir en caso de fenómenos naturales.

Su estructura orgánica está compuesta por tres subsecretarías, tres unidades y dos direcciones generales.¹¹⁴

Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI)

Opera la Política Nacional de Vivienda y coordina el Programa de Acceso al Financiamiento para Soluciones que consiste en aportar un subsidio o apoyo económico a trabajadores para complementar el pago de una solución habitacional. La operación, administración y funcionamiento de la Comisión cuenta con una Junta de Gobierno y con diversas unidades administrativas.¹¹⁵

¹⁰⁷ ASEA (2018) ¿Qué hacemos?.

¹¹⁰ SHCP (2018) ¿Qué hacemos?.

¹¹³ PROFEPA (2017) Informe de Actividades.

¹⁰⁸ CNSNS (2018) ¿Qué hacemos?.

¹¹¹ SCT (2018) ¿Qué hacemos?.

¹¹⁴ SEDATU (2018) ¿Qué hacemos?.

¹⁰⁹ SE (2018) ¿Qué hacemos?.

¹¹² SEMARNAT (2018) ¿Qué hacemos?.

¹¹⁵ CONAVI (2018) ¿Qué hacemos?.

Comisión Federal de Electricidad CFE

En 2014, con la Reforma Energética, la CFE se convirtió en una EPE y continuó siendo el SSB de electricidad en México. Para lograr la transición fue necesario que se le hicieran cambios a las atribuciones de su cadena de valor (tabla que se muestra a continuación) y se establecieron nuevas normas de administración, organización, estructura corporativa y reglas de gestión¹¹⁶, a través de

Empresas Productivas Subsidiarias (EPS) y Empresas Filiales (EF). En cuanto a su estructura, la CFE está actualmente, separada en 13 entidades: 6 EPS de Generación, 1 EF de Generación de Intermediación, 1 EPS de Transmisión, 1 EPS de Distribución, 1 EPS de SSB, 1 EF de CFE Calificados y finalmente CFENERGÍA y CFE Internacional.¹¹⁷

Tabla 4: Cadena de valor de CFE

	Pre-Reforma	Post-Reforma
Generación Se eliminan las barreras de entrada y se fortalecen la competencia.	CFE + Permisionarios	CFE + Privados
Control/Despacho El CENACE se independiza de la CFE para operar el SEN y el mercado spot.	CFE	CENACE
Transmisión/Distribución Áreas estratégicas exclusivas del estado mexicano, con posibilidad de contratar en particulares.	CFE	Operario: CFE
Comercialización La CRE fija las tarifas de usuarios básicos y la CFE provee el servicio de suministro básico. Para el suministro calificado CFE compete con privados.	CFE	CFE + Privados

Fuente: SENER Prospectiva del Sector Eléctrico 2015-2029.

Figura 9: Nueva estructura de CFE



Fuente: CFE, Acuerdos del Consejo de Administración.

¹¹⁶ SENER (2015) Prospectiva del Sector Eléctrico 2015-2029.

¹¹⁷ CFE (2017) Principales Elementos del Plan de Negocios 2017-2021.

A continuación se detalla la función de las dependencias y entidades públicas más importantes en el sector eléctrico para cada etapa de la cadena de valor:

Tabla 5: Función de las dependencias y entidades públicas antes y después de la Reforma Energética



	Generación	Control/ Despacho	Transmisión	Distribución	Comercialización
Pre-Reforma	CFE Plan de Expansión	CFE Reglas de despacho y estándares de confiabilidad	CFE Plan de Expansión y generación de interconexión		SHCP Tarifa Final
	CRE Permisos		SENER Aprobación de Plan de Expansión		CRE Participar en tarifa final
	SENER Movilidad de generación y aprobar Plan de Expansión				SENER Participar en tarifa final
Post-Reforma	CENACE Operación de Mercados	CENACE Sistema Operativo	CENACE Planeación y Estudios de Interconexión		SENER Define el consumo mínimo
	SENER Requisitos para Energía Limpia	SENER Reglas Iniciales de Mercadeo	SENER Aprobación del Plan de Expansión		CRE Requisitos de Servicio de Calidad y Tarifa Final (Servicio Básico) y registra a los Participantes del Mercado
	CRE Requisitos de Contratación y administrar CEL	CRE Estándares de Confiabilidad y Monitoreo de mercado	CRE Tarifas Reguladas y Supervisión de Interconexión		

Fuente: SENER.

2.4 Marco financiero

La apertura del mercado energético en México ha derivado en el interés de inversionistas tanto nacionales como extranjeros. Sin embargo, uno de los principales retos a los que se enfrentan es la obtención de financiamiento en México. Esto es debido, entre otros factores, a que al ser un mercado nuevo, existe un cierto grado de incertidumbre acerca del futuro de su desarrollo y a la posibilidad – como en todos los

mercados – de una caída de los precios del mercado spot (para el caso de aquellas inversiones que no cuentan con un Contrato *Power Purchase Agreement* o PPA, por sus siglas en inglés y/o un contrato de SLP para el caso de proyectos eléctricos), y a la incertidumbre del comportamiento de los precios tanto de la energía eléctrica como de los hidrocarburos..

En México existen diversas instituciones que ofrecen financiamiento para proyectos de generación eléctrica a través de tecnologías convencionales y limpias, entre las que se encuentran: i) la Banca Comercial y Privada, ii) la Banca de Desarrollo, y iii) la Cooperación Financiera Internacional.

Banca Comercial y Privada

Los principales bancos comerciales en México ofrecen en el mercado financiamiento a proyectos del sector energético. Algunas de estas instituciones son: Santander, Citibanamex, Scotiabank, SMBC México, entre otros. El principal producto ofrecido es *project finance*. Sin embargo, existen otros que no son tan utilizados al día de hoy como: inversiones de capital de riesgo y capital semilla (en estos casos el banco puede actuar como desarrollador), arrendamiento solar, entre otros.

En el caso de la banca de inversión, principalmente apoyan a los desarrolladores a colocar deuda bursátil y a estructurar capital considerando la mejor combinación de capital con apalancamiento. Adicionalmente, estructuran bonos verdes y bonos sustentables.¹¹⁸

Uno de los retos a los que se enfrentan las empresas en México, es que éstas buscan distintos esquemas para el financiamiento de proyectos a largo plazo con horizontes entre 15 y 20 años, y que hoy en día no están consiguiendo de la banca comercial. Lo anterior, debido a que los requerimientos legales de los bancos, no permiten que estos financiamientos sean atractivos debido al alto monto de reservas necesario para financiar proyectos de más de siete años.¹¹⁹

En el caso de la banca comercial internacional, se requieren establecer contratos de financiamiento o co-financiamiento con un banco local como un camino para operar con la moneda local (en caso de requerir un crédito en pesos mexicanos).

Banca de Desarrollo

La banca de desarrollo en México representa un papel activo en el financiamiento de proyectos de energía debido al interés derivado de la apertura del mercado energético mexicano.

Los principales actores incluyen: Banobras, Nacional Financiera (Nafin) y Bancomext, y algunos de los

principales productos financieros otorgados por esta banca consideran: deuda subordinada, deuda subordinada contingente, préstamos directos, créditos contingentes, créditos sindicados y cofinanciamiento.

Estos productos se pueden considerar como complementarios a los de la banca comercial. Por otro lado, esquemas como: garantías de pagos, garantías de deuda bursátil y Asociaciones Público-Privadas (APPs) – en el caso de Banobras –, representan un mayor grado de seguridad para los proyectos al disminuir el riesgo de los comercializadores (*merchant risk*). Estas garantías permiten a la banca comercial disminuir sus requerimientos de capital.

En cuanto a la banca de desarrollo, ésta también participa activamente con productos de *project finance* que combinan en algunas ocasiones con créditos corporativos o *public work schemes*.¹²⁰

A pesar de que ofrece financiamientos por un periodo mayor que el que ofrece la banca comercial, uno de los retos es disminuir el tiempo de aprobación –ya que éste puede llegar a ser de hasta 2 años¹²¹ considerando todos los permisos y trámites solicitados.

En el caso de Nafin, utiliza productos como *project finance*, gestión de créditos o monitoreo, así como deuda a largo plazo, garantías parciales de crédito, ofertas de crédito para cubrir los costos de impuestos durante la construcción y financiamiento en moneda local.

Adicionalmente, esquemas como bonos verdes (*green bonds*) están cobrando relevancia y los inversionistas están evaluando estas opciones debido a la diversificación que los activos verdes representan para los inversionistas y dada la importancia que éstos le están dando al impacto social y ambiental.

En este sentido, Nafin lanzó el primer bono verde en 2015 por un monto de aproximadamente USD \$500 M y para 2016 ya se encontraba en la Bolsa Mexicana de Valores.¹²²

Cooperación Financiera Internacional

En México la banca de desarrollo internacional, así como organizaciones internacionales, han jugado un papel fundamental en el financiamiento de proyectos de infraestructura en México.

¹¹⁸ Páginas web de cada institución financiera mencionada en este apartado (2017).

¹¹⁹ Taller realizado en conjunto entre EY México y GIZ con algunos inversionistas

del sector eléctrico en México (Comentarios).

¹²⁰ Bancomext (2017); Nafin (2017); Banobras (2017).

¹²¹ Taller realizado en conjunto entre EY México y GIZ con algunos inversionistas del sector eléctrico en México (Comentarios).

¹²² Nafin (2017) Bonos verdes.

Instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Cooperación Internacional de Japón (JBIC, por sus siglas en inglés), el Banco de Desarrollo Alemán (KfW, por sus siglas en alemán), la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés) del Banco Mundial son algunas de las instituciones que invierten en México para proyectos del sector energético. Algunos de los productos son: créditos a la exportación de equipos, créditos a la importación, líneas directas de crédito, esquemas *Independent Power Producer* (o IPP, por sus siglas en inglés), créditos a la inversión, garantías de riesgo político, créditos de inversiones extranjeras y *build-own transfer schemes*.

A partir de la Reforma Energética, estas organizaciones han tenido especial interés en el financiamiento de proyectos de energías limpias y renovables.¹²³

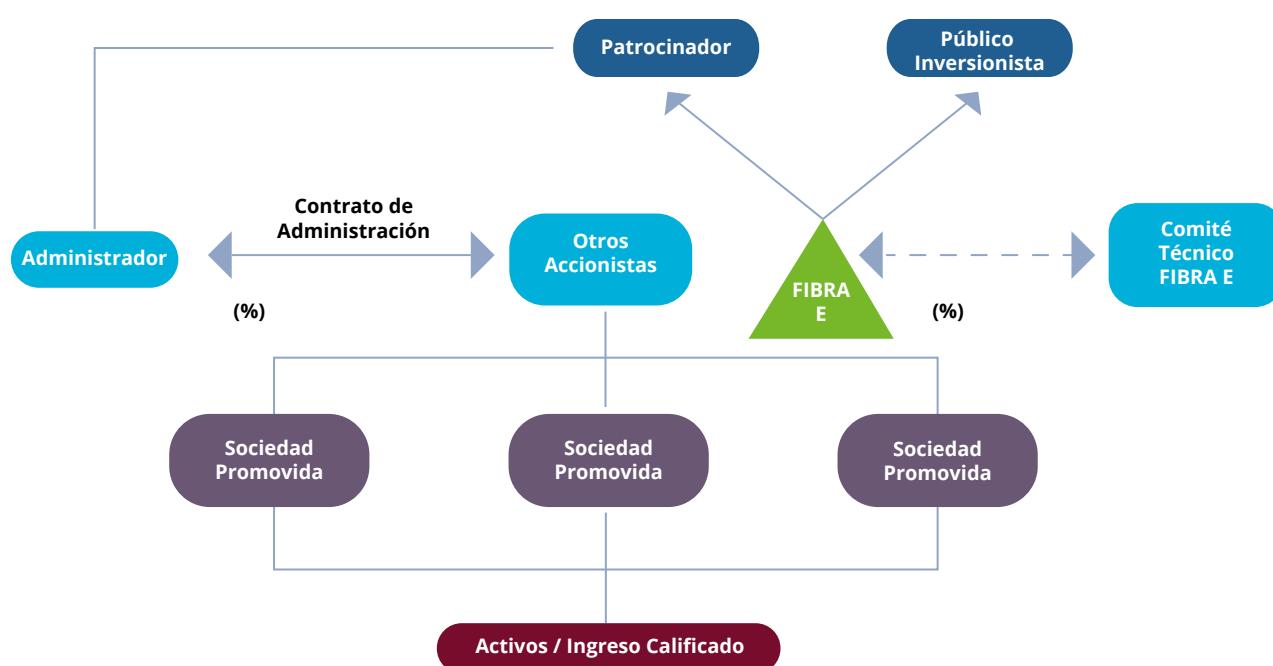
Fibra E

En 2015, se anunció la creación de la “FIBRA E” como un nuevo vehículo de inversión que permitiría a inversionistas, públicos y privados, monetizar activos que tengan flujos de efectivo predecibles y estables, bajo un régimen fiscal que reduce los niveles impositivos.¹²⁴ La FIBRA E es un fideicomiso constituido con una institución bancaria autorizada para operar en México, la cual actúa como fiduciario. Este fideicomiso se emite a los inversionistas bajo la figura de Certificados

Bursátiles Fiduciarios de Inversión en Energía e Infraestructura (CBFEs) registrados en el Registro Nacional de Valores y listados en la Bolsa Mexicana de Valores. La FIBRA E es similar a un modelo que en otros países es conocido como Master Limited Partnership (MLP). El fideicomitente, generalmente conocido como sponsor o Patrocinador, contribuye a la FIBRA E su participación accionaria de personas morales residentes en México, ya sea a través de la transmisión de acciones o de una contribución en especie, y el Patrocinador recibe a cambio efectivo y/o Certificados Bursátiles Fiduciarios de Inversión en Energía e Infrae, así como derechos a recibir en el futuro una proporción mayor del flujo de efectivo de la FIBRA E, el cual se sujeta al pago de un retorno preferencial a los tenedores de estos certificados (conocido como *Incentive Distribution Rights* o IDRs, por sus siglas en inglés).

La estructura de capital de una FIBRA E puede distribuirse en dos grupos de tenedores: el público inversionista y el Patrocinador. La FIBRA E puede emitir diferentes CBFEs, incluyendo preferenciales (con derechos de voto limitados) y subordinados, estos últimos usualmente a nombre del patrocinador. El Patrocinador o cualquier otra persona controlada por dicho Patrocinador administrarán los activos de la FIBRA E, de acuerdo a los términos y condiciones del Acuerdo de Administración y sujeto a los derechos del titular definidos en las leyes y regulaciones bursátiles.

Figura 10: Estructura de una FIBRA E



Fuente: EY con información de la SHCP.

¹²³ Corporación Interamericana de Inversiones (2017).

¹²³ Corporación Interamericana de Inversiones (2017).¹²⁴ Comisión Nacional Bancaria y de Valores (2016). Fibra E, un vehículo de desarrollo para los sectores energético e infraestructura en México.

Perspectiva y retos del financiamiento de proyectos energéticos en México

Las tasas de interés en México se han incrementado principalmente por la depreciación del peso y el contexto internacional que han causado las renegociaciones del NAFTA. Esto ha derivado en mayores tasas de interés de la deuda frente a otros mercados internacionales. Sin embargo, se espera que en el mediano plazo la tasa se estabilice y se vuelvan a atraer capitales. Para los inversionistas extranjeros, financiarse en una moneda distinta al peso mexicano puede resultar en una ventaja considerando el encarecimiento de la moneda en los últimos años.

El papel de la banca privada se ha enfocado principalmente en el financiamiento y refinanciamiento durante la fase de construcción. Lo anterior debido a los requerimientos de capital de las reservas.

Hasta 2017, la estructura de financiamiento de los proyectos ha sido en su mayoría a través de capital, particularmente para los inversionistas que no cuentan con contratos PPA y que venden en el mercado spot. Las estructuras de financiamiento en la etapa de construcción se apalancan con deuda o con emisión de deuda bursátil.

En el caso de los desarrolladores que cuentan con un Contrato PPA, la colocación de deuda puede resultar en un proceso más sencillo ya que estos contratos representan una mayor certidumbre sobre los flujos de ingresos futuros del proyecto.

Finalmente, como en cualquier mercado eléctrico, el principal riesgo relacionado al financiamiento se define por la capacidad de vender en el mercado spot a un precio que genere retornos a la inversión y por la viabilidad que tendrán los inversionistas de asegurar el pago de la energía contratada en los PPA al precio pactado.

2.5 Impuestos aplicables al sector

Para poder realizar operaciones comerciales tanto en el caso de operadores como inversionistas en el sector energético, es necesario establecer una entidad legal en México. La estructura de inversión de esa entidad legal será sujeta de impuestos locales e internacionales.

México cuenta con 12 tratados de libre comercio con 46 países y 32 Acuerdos de Promoción y Protección Recíproca de Inversiones. En estos tratados se describen temas fiscales y se habla de la vigencia en la aplicabilidad de nuevas reglas para la implementación del Base Erosion and Profit Shifting (o BEPS, por sus siglas en inglés) en donde se consideran los contratos o acuerdos relacionados al registro de intangibles, créditos, entre otros aspectos para operar en el país.



En México existen tres leyes principales relacionadas al pago de impuestos.

Ley del Impuesto sobre la Renta (ISR)

Esta ley¹²⁵ prevé todo lo relacionado a impuestos derivados de los ingresos por operaciones en el país, los cuales incluyen:

- a. Residentes en el extranjero que generen ingresos de un establecimiento permanente o de alguna otra fuente de riqueza en el país.
- b. Personas morales residentes en México, incluyendo aquellas en asociación en participación (es el conjunto de personas que realizan actividades en México a través de un convenio y que participen de las utilidades o de las pérdidas, derivadas de dicha actividad).
- c. Pago sobre participación de utilidades o dividendos del 10%.
- d. Empresas multinacionales que celebren operaciones con partes relacionadas residentes en el extranjero.

La tasa impositiva para personas morales es del 30%.

Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS)

Esta ley¹²⁶ considera todos los impuestos aplicables a operaciones relacionadas a lo siguiente:

- a. Enajenación o importación de bienes.
- b. Prestación de servicios.

La tasa varía según el producto. En esa ley uno de los impuestos que se detallan es el relacionado a la exportación de energía eléctrica que se genere con vapor geotérmico con un 13% del valor de la energía. En el caso de hidrocarburos, la SHCP publica las tasas del IEPS aplicables a los diferentes tipos de combustibles.

Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA)

La ley del IVA¹²⁷ prevé el pago de impuestos al valor agregado para personas físicas y morales que realicen las siguientes actividades:

- a. Enajenación de bienes y mercancías.
- b. Prestación de servicios independientes.
- c. Conceder el uso o goce temporal de bienes.
- d. Importación de bienes o servicios.

La tasa general del impuesto es del 16%; sin embargo, también hay una tasa de 0% aplicable a ciertas transacciones como la exportación de bienes y de ciertos servicios, entre otros.

Cuando se realizan actividades gravadas a una tasa del 0%, o durante el periodo pre-operativo tratándose de empresas de nueva creación, es común que como resultado del cálculo del impuesto resulten saldos a favor; estos pueden ser recuperados de manera mensual vía solicitud de devolución, compensándolos contra otros impuestos y en su defecto acreditándolos contra el impuesto a cargo cuando se esté en el supuesto.

Por otro lado, un no residente no puede registrarse para acreditar el IVA en México, a menos que exista un Establecimiento Permanente. Por lo tanto, para las operaciones o contratos en México que pueden requerir los componentes locales de bienes o servicios, es deseable establecer una entidad mexicana con el fin de recuperar el IVA en la mayoría de los contratos.

Entidades residentes

En México la tasa de ISR corporativa es de 30%¹²⁸, las empresas residentes en este país tributan sobre la totalidad de sus ingresos provenientes de todas las operaciones que tienen en otros países.

Una corporación se considera residente si su sede de dirección principal se localiza en México. Asimismo, el Establecimiento Permanente de un residente en el extranjero se grava de la misma manera que un residente mexicano, pero únicamente sobre los ingresos procedentes de fuente de riqueza situados en México.

En términos generales, los gastos relacionados con la actividad de un contribuyente son deducibles para propósitos del ISR.

Sin embargo, de acuerdo con las disposiciones fiscales, se debe cumplir con una serie de requisitos y

formalidades respecto a cada operación para llevar a cabo la deducción, incluyendo los requerimientos relativos a los registros contables, así como los comprobantes fiscales.

Por su parte, las pérdidas y ganancias de capital son tratadas como ingresos y deducciones ordinarias, con excepción de la mayoría de las pérdidas derivadas de la enajenación de acciones. Las pérdidas fiscales pueden amortizarse durante 10 años; existen limitaciones para el uso de pérdidas en fusiones y escisiones de compañías en México.

¹²⁵ DOF (2013) Ley del ISR y Código Fiscal de la Federación.

¹²⁶ DOF (1980) Ley de Impuesto Especial sobre Producción y Servicios.

¹²⁷ DOF (1978) Ley del Impuesto al Valor Agregado.

¹²⁸ DOF (2013) Ley del ISR.

Respecto al reparto de utilidades a los trabajadores, los empleadores en México deben pagar cada año a sus trabajadores el 10% de la utilidad fiscal determinada.

Asimismo, a partir de 2014, las empresas residentes en México tienen la obligación de retener el 10% de los dividendos o utilidades que distribuyan a sus accionistas, cuando estos sean personas físicas o residentes en el extranjero. Para las personas físicas, este impuesto adicional del 10% sobre el monto de las utilidades o dividendos recibidos, se constituye en un pago definitivo.

Es relevante que se analice, en cada caso, si el residente en el extranjero cuenta con la protección de alguno de los más de 50 convenios que actualmente México tiene en vigor, con el fin de evitar la doble imposición fiscal, reducir la tasa máxima de retención, o en algunos casos, eliminar la retención en su totalidad.

Por otro lado, a las empresas que tienen una relación de deuda contra el capital contable de 3 a 1, se les niega la deducción de gastos por intereses sobre préstamos con partes relacionadas no residentes.

La deuda contraída por la construcción, operación o mantenimiento de la infraestructura productiva relacionada con áreas estratégicas del país, está exenta del requisito de la mencionada proporción de tres a uno.

Precios de Transferencia

Los contribuyentes mexicanos están obligados a realizar sus transacciones con partes relacionadas a valor de mercado, además de presentar una declaración informativa anual.

También están obligados a producir y mantener la documentación de respaldo (es decir, un estudio de precios de transferencia) demostrando que sus ingresos y deducciones derivadas de transacciones intercompañías habrían resultado en el mismo importe, si es que dichas transacciones se hubieran llevado a cabo con partes no relacionadas en condiciones similares.

Ajustes Inflacionarios

Las empresas mexicanas deben reconocer los efectos inflacionarios sobre las ganancias o pérdidas atribuibles a sus activos y pasivos monetarios.

Por lo tanto, para determinar cómo financiar una inversión en México, debe prestarse atención al tratamiento del ISR de los gastos por intereses, mediante el cual la ganancia inflacionaria derivada de las deudas, en su totalidad o en parte, se compensará del gasto por intereses.

En términos de doble tributación, México cuenta con convenios en vigor con: Alemania, Australia, Austria, Barbados, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Corea del Sur, Dinamarca, Ecuador, Estados Unidos, España, Finlandia, Francia, Grecia, Indonesia, India, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania, Rusia, Singapur, Suecia y Suiza.¹²⁹

Ganancia de Capital

En el caso de residentes en el extranjero, se establece como regla general un impuesto del 25% por la enajenación de acciones o títulos valores que representen la propiedad de bienes, cuando la persona jurídica que los emita sea residente en México o cuando su valor contable provenga en más del 50% de bienes inmuebles ubicados en el país.

Existe una opción de gravar la ganancia neta (diferencia entre valor de mercado y costo fiscal) al 35%, cuando la operación se dictamine por medio de contador público registrado ante las autoridades fiscales en el que se indique que el cálculo de impuestos se realizó de acuerdo con disposiciones fiscales; aunque también puede diferirse la ganancia a través de una autorización previa a la transferencia, la cual debe ser emitida por las autoridades fiscales mexicanas.

Cabe mencionar que existen tratados para evitar la doble tributación que pueden exentar y reducir la tasa de ganancia de capital por enajenación de acciones.

Regalías y Asistencia Técnica

Las retenciones de impuestos se realizan a la fecha del pago o cuando son exigibles. Bajo la ley doméstica, la tasa de retención por concepto de know-how es del 25%, y por el uso de patentes, certificados de invención o mejora, marcas y nombres comerciales, del 35%. Sin embargo, si se realiza un pago de regalías a una parte relacionada residente en un paraíso fiscal, la tasa es del 40%.

La tasa general de retención en México sobre los intereses pagados al extranjero es 35%, al menos que una excepción se aplique.¹³⁰

Régimen Aduanero

Como regla general, cualquier persona con la intención de importar bienes al territorio nacional debe de estar registrado en el Padrón de Importadores.

¹²⁹ Servicio de Administración Tributaria (SAT, 2017) Doble Tributación.

¹³⁰ DOF (2013) Ley del ISR.

La Ley Aduanera de México establece como requisito que todos los bienes importados a territorio nacional deben estar clasificados de acuerdo a la calificación arancelaria que especifica la Ley General del Impuesto a la Importación.

La Ley Aduanera de México estipula que el valor de una transacción será el valor que refleja la factura. El valor de transacción comprenderá, además del precio pagado, el importe de ciertos gastos como, por ejemplo, los honorarios aduanales, comisiones por compra, gastos de empaque y embalaje, mano de obra por empacado de materiales, fletes, seguros pagados, entre otros, efectuados antes de la importación.¹³¹

La Ley Aduanera también estipula que las regalías y licencias relacionadas a los bienes sujetos a valuación sobre los cuales el importador deba pagar directa o indirectamente a consecuencia de la venta de los bienes, se deberán adicionar al valor del bien.

México requiere que los importadores paguen los aranceles aplicables, IVA y una cuota por el proceso aduanero. En ciertos casos puede ser requisito el antidumping.

A continuación se presenta una explicación de cada una de estas contribuciones:

- a. Impuesto General de Importación:** la tasa de impuesto varía en función del tipo de producto y el país de origen de la mercancía importada.
- b. IVA:** como se mencionó anteriormente, en México aplica la tasa del 16 % de IVA a las importaciones. Sin embargo, el IVA puede ser acreditado contra el impuesto a trasladar en una venta subsecuente en México.
- c. Derecho de Trámite Aduanero:** el derecho por trámite aduanero aplica a las importaciones permanentes de bienes introducidos al país, la tasa de impuesto es de 0.008 % sobre el valor de la factura.

Tratados Internacionales

Al día de hoy, México cuenta con una red de 12 Tratados de Libre Comercio con 46 países, 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones con 33 países y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial) en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración.

Además, México participa activamente en organismos y foros multilaterales y regionales como la Organización Mundial del Comercio (OMC), la Cooperación

Económica de Asia-Pacífico (APEC, por sus siglas en inglés) la Organización para la OCDE y la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI).

Entre los principales tratados internacionales tenemos los siguientes:

- **Tratados de Libre Comercio:** con América del Norte (Estados Unidos, Canadá), América Latina (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay), Asia-Pacífico (Australia, Corea del Sur, China, India, Israel, Japón, Singapur) y la Asociación Europea de Libre Comercio.
- **Tratado de Asociación Transpacífico (TPP,** por sus siglas en inglés): Australia, Brunéi Darussalam, Canadá, Chile, Japón, Malasia, Nueva Zelandia, Perú, Singapur, Vietnam.
- **Mercosur:** Se tiene suscrito el Acuerdo de Complementación Económica.
- **Unión Europea:** se tiene suscrito un Acuerdo de Asociación Económica.
- **Acuerdos para la promoción y la protección recíproca de las inversiones:** Alemania, Argentina, Australia, Austria, Bahrein, Belarús, China, Corea del Sur, Cuba, Dinamarca, Eslovaquia, España, Finlandia, Francia, Grecia, India, Islandia, Italia, Kuwait, Países Bajos,
- **Panamá, Portugal, Reino Unido, República Checa, Singapur, Suecia, Suiza, Trinidad y Tobago, Unión Económica Belgo-Luxemburguesa y Uruguay.**¹³²

Beneficios fiscales

Generalmente, en México, las autoridades locales aportan beneficios fiscales en algunos casos en donde las empresas inviertan en proyectos que generen empleos y apoyen al crecimiento de la zona (p. ej. Impuestos a la propiedad, impuestos sobre nómina, etc.). Adicional a los beneficios fiscales, existen incentivos como donaciones de terrenos para la construcción de proyectos de inversión, deducciones fiscales, entre otros.

¹³¹ DOF (2015) Ley Aduanera (1995).

¹³² Secretaría de Economía (2017) Comercio Exterior/Países con Tratados y Acuerdos firmados con México.

Actualmente, la Ley del ISR contempla incentivos específicos para actividades en el sector energético como la deducción del 100% de la maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables o de sistemas de cogeneración de electricidad eficiente (solo en el caso en el que el ingreso por estas energías limpias representen al menos el 90% de los ingresos totales).

Para estas empresas, el año en el que apliquen la deducción mencionada anteriormente, podrán crear una cuenta de utilidad por inversión en energías renovables en la contabilidad. En este sentido, también es importante mencionar que la empresa no estará obligada al pago de ISR por los dividendos o utilidades que se distribuyan de esa cuenta de utilidad por inversión.¹³³

2.6 Actores y dimensión del mercado energético

Actores del Sector de Petróleo y Gas

De las actividades que componen la cadena de valor del mercado de petróleo y gas, es importante resaltar que en las actividades de exploración y extracción, se permite la participación tanto de EPE (a través de asignaciones o contratos) como de particulares (a través de contratos de concesión o asociaciones con las EPE).

Uno de los mecanismos establecidos en la reforma para la adjudicación de contratos de exploración y extracción de hidrocarburos es la realización de rondas de licitación. Además, SENER podrá otorgar asignaciones¹³⁴ a cualquier EPE para la exploración y explotación de hidrocarburos.

Recientemente, se han llevado a cabo 7 licitaciones a través de dos rondas llamadas “Rondas México”: Ronda 1 (compuesta por 4 licitaciones) y la Ronda 2 (compuesta por 3 licitaciones). Estas rondas han resultado en la perforación de 104 pozos (66 exploratorios y 38 de desarrollo), y suman más de USD \$2,385 M de inversión aprobada y comprometida¹³⁵. En el Anexo 3 se enlistan las empresas adjudicadas en estas rondas de licitación.

La ley también permite las llamadas *Farmouts*¹³⁶ (alianzas entre las EPE y las empresas privadas), las cuales se asignan a través de licitaciones realizadas por la CNH. Estas asociaciones pueden provenir de la migración de una asignación a un contrato, o de la asociación de empresas para obtener un contrato.¹³⁷

Hasta el momento se han adjudicado a través de *farmout* los bloques Trion para BHP Billiton, Cárdenas-Mora para Cheiron Holdings, y Ogarrio para DEA Deutsche Erdoel México. Derivado de lo anterior, Pemex comprometió inversiones de sus socios por USD \$2,513 M de los cuales USD \$1,974 M son de la cuenta conjunta de inversión en Trion, USD \$166.5 M de Cárdenas-Mora y USD \$373.02 M para Ogarrio. Estos *farmouts* representan el 23% de la inversión de Pemex en 2017.

De acuerdo a anuncios realizados por las empresas privadas Talos Energy y Eni, se han dado nuevos descubrimientos en el Golfo de México. Según los reportes, Talos Energy Offshore México descubrió la existencia de aceite ligero gracias a la perforación del pozo Zama-1. De acuerdo con los cálculos, el recurso hallado oscila entre 1.200 y 1.400 millones de barriles de petróleo crudo equivalente.¹³⁸

Adicionalmente, la empresa Eni anunció el incremento de los recursos estimados en el campo Amoca hasta los 1.000 mbpce.¹³⁹

Por su parte Pemex anunció el descubrimiento de un nuevo yacimiento llamado Ixachi, para el cual se esperan 1.500 millones de barriles de crudo, que podrían representar 350 millones de barriles de reservas 3p (probadas, probables y posibles).¹⁴⁰

Finalmente, se están llevando a cabo algunas migraciones de los Contratos Integrales de Exploración y Producción que se habían firmado con particulares antes de la Reforma Energética. En caso de realizar estas migraciones, los particulares se convierten en socios de Pemex compartiendo los riesgos de pérdidas y/o ganancias.

¹³³ DOF (2013) Ley del ISR.

¹³⁴ El acto jurídico administrativo mediante el cual el Ejecutivo Federal otorga exclusivamente a un Asignatario el derecho para realizar actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos en el Área de Asignación, por una duración específica.

¹³⁵ CNH (2017) Estadísticas de petróleo y gas.

¹³⁶ Chadbourne (2014) México abre la industria de los hidrocarburos a la participación del sector privado.

¹³⁷ DOF (2014) LH.

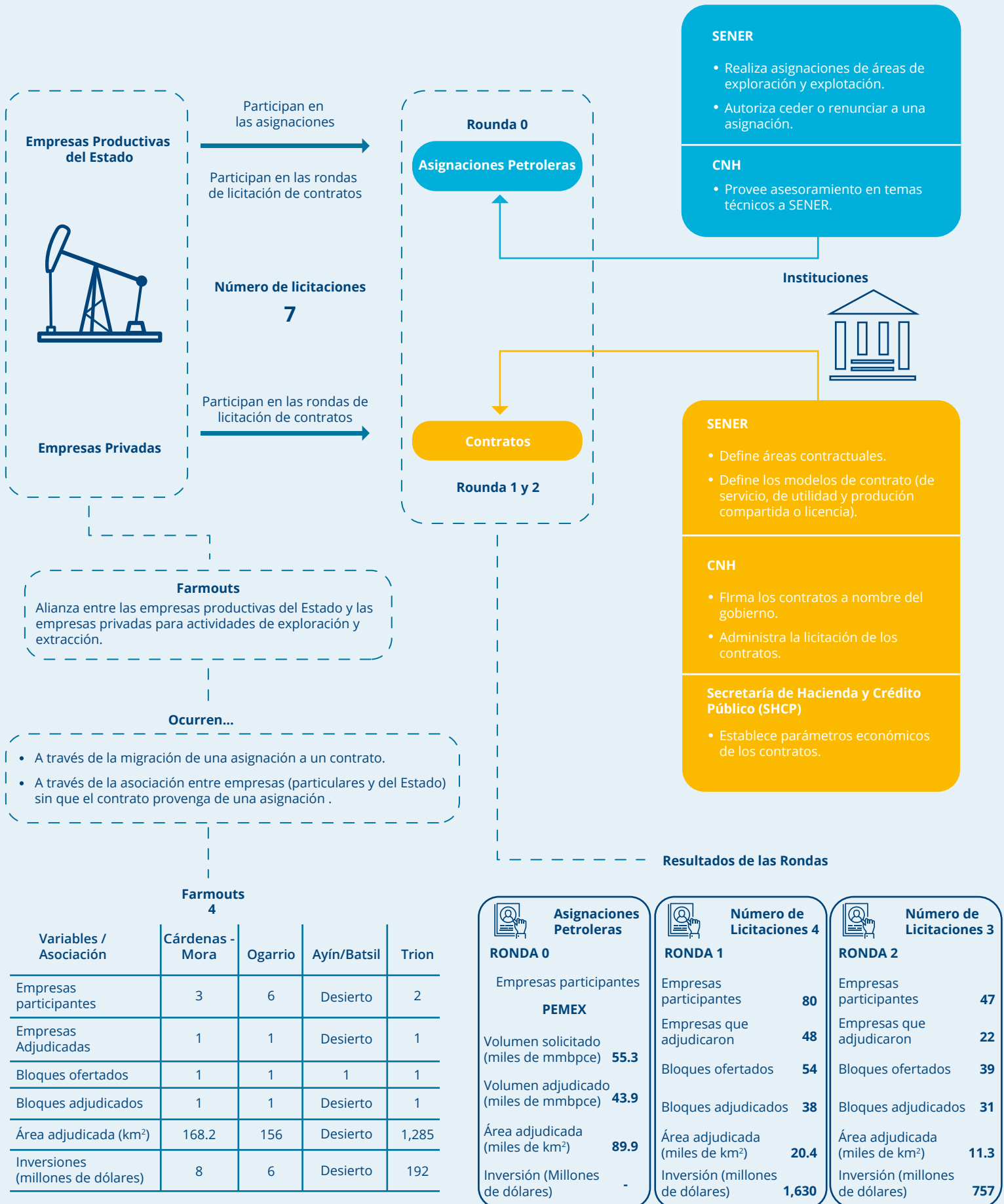
¹³⁸ CNH (2017) Estadísticas de petróleo y gas.

¹³⁸ CNH (2017) Importante descubrimiento de hidrocarburos en el Pozo Zama-1, en la Cuenca del Sureste, uno de los mayores de los últimos años en el Golfo de México.

¹³⁹ Eni. (2017) A new offshore well in Mexico boosts Eni's resources in the Amoca Field triggering a fast track development.

¹⁴⁰ Pemex (2017) Boletines Nacionales: “Anuncia el Presidente de la República el mayor yacimiento terrestre descubierto por Pemex en los últimos 15 años”.

Figura 11: Principales actores de la actividad de exploración y extracción del mercado de petróleo y gas natural



Fuente: EY con datos de CNH.

Oportunidades de inversión de las empresas de generación de información sísmica

La Reforma Energética permitió a las empresas privadas adquirir datos sísmicos en 3D en el Golfo de México, la cual es considerada como una de las regiones en donde mayor investigación se realiza al respecto en todo el mundo.

Las oportunidades de inversión y negocio para empresas privadas consideran: i) datos actualizados para identificar oportunidades de exploración, ii) información para planes de inversión, y iii) la opción de comercializar la información obtenida.

“La CNH ha autorizado hasta 2017, 56 proyectos; de los cuales 47 se refieren a estudios de adquisición 2D, 3D o reprocesamiento de sísmica, de éstos 6 proyectos finalizaron, 6 caducaron y 7 compañías se desistieron de realizar 9 proyectos ya autorizados”¹⁴¹

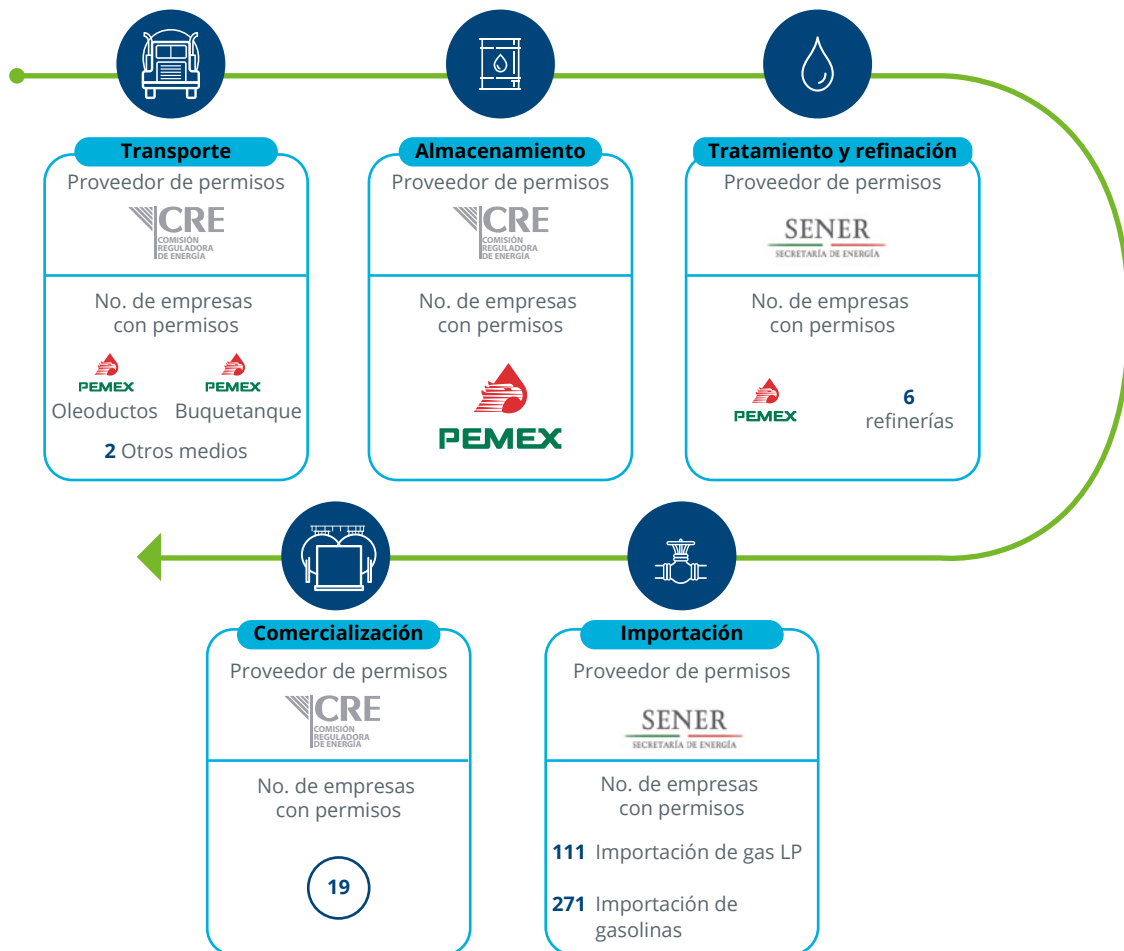
“Hasta octubre del 2017 se encontraban vigentes 26 autorizaciones de reconocimiento y exploración superficial para realizar estudios de adquisición 2D y 3D, así como reprocesamiento de sísmica”¹⁴²

Gas licuado de petróleo y gasolinas

Los principales actores que realizan actividades de transporte, almacenamiento, tratamiento y refinación, importación y comercialización en el mercado de hidrocarburos, se describen en el diagrama a

continuación. Este diagrama detalla las entidades encargadas de proveer los permisos dentro de cada actividad, así como el número de empresas que cuentan con permiso para desarrollarlas.

Figura 12: Principales actores de transporte, almacenamiento, tratamiento y refinación, importación y comercialización en el mercado de hidrocarburos



Fuente: EY con información de CNH, SENER y CRE.

¹⁴¹ CNH (2017) Autorizaciones de Reconocimiento y Exploración Superficial.

¹⁴² Ídem.

Comercializador de Hidrocarburos del Estado

De acuerdo a lo establecido en la LH, la CNH podrá contratar a cualquier EPE o a empresas privadas, mediante licitación pública, para comercializar los hidrocarburos que el Estado obtenga a través de contratos para la exploración y extracción.¹⁴³ Dicha actividad permitirá la entrada de potenciales inversionistas al mercado de hidrocarburos en México.

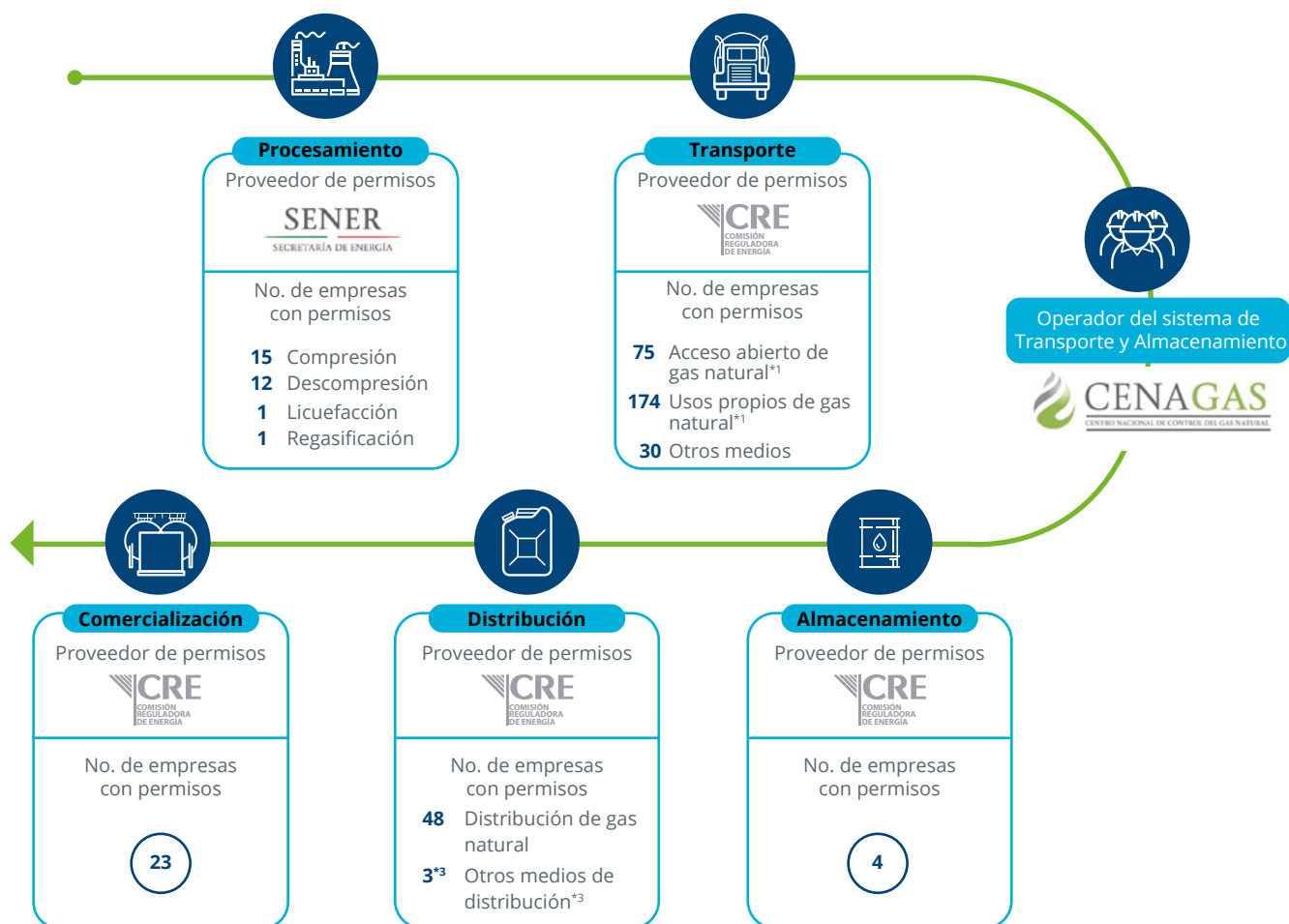
Un comercializador de hidrocarburos del Estado será el responsable de comercializar los productos que empresas privadas extraigan de los yacimientos petroleros del Estado.¹⁴⁴ De acuerdo al último anuncio

de la CNH en diciembre de 2017, se adjudicó la comercialización de hidrocarburos líquidos a la empresa Trafigura México S.A. de C.V.¹⁴⁵

Gas Natural

En el siguiente diagrama, se observan las actividades de procesamiento, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización del mercado de gas natural. En este mercado, la CRE es la entidad que provee los permisos de operación en casi todas las partes de la cadena.

Figura 13: Principales actores del procesamiento, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización del mercado de gas natural



Fuente: EY con información de CNH, SENER y CRE

Notas: * Infraestructura de transporte de gas natural que permite el uso de terceros.

** Tiene por objeto satisfacer exclusivamente las necesidades del solicitante.

*** Distribución por medios distintos a ductos, expendio y expendio al público de gas LP.

¹⁴³ DOF (2014) LH.

¹⁴⁴ Reuters (2016) Filial de Pemex venderá hidrocarburos del Estado en contratos de producción compartida.

¹⁴⁵ CNH (2017) La CNH adjudica los servicios de comercialización de hidrocarburos en estado líquido y gaseoso.

Acceso Abierto de los Ductos de Internación de Gas Natural

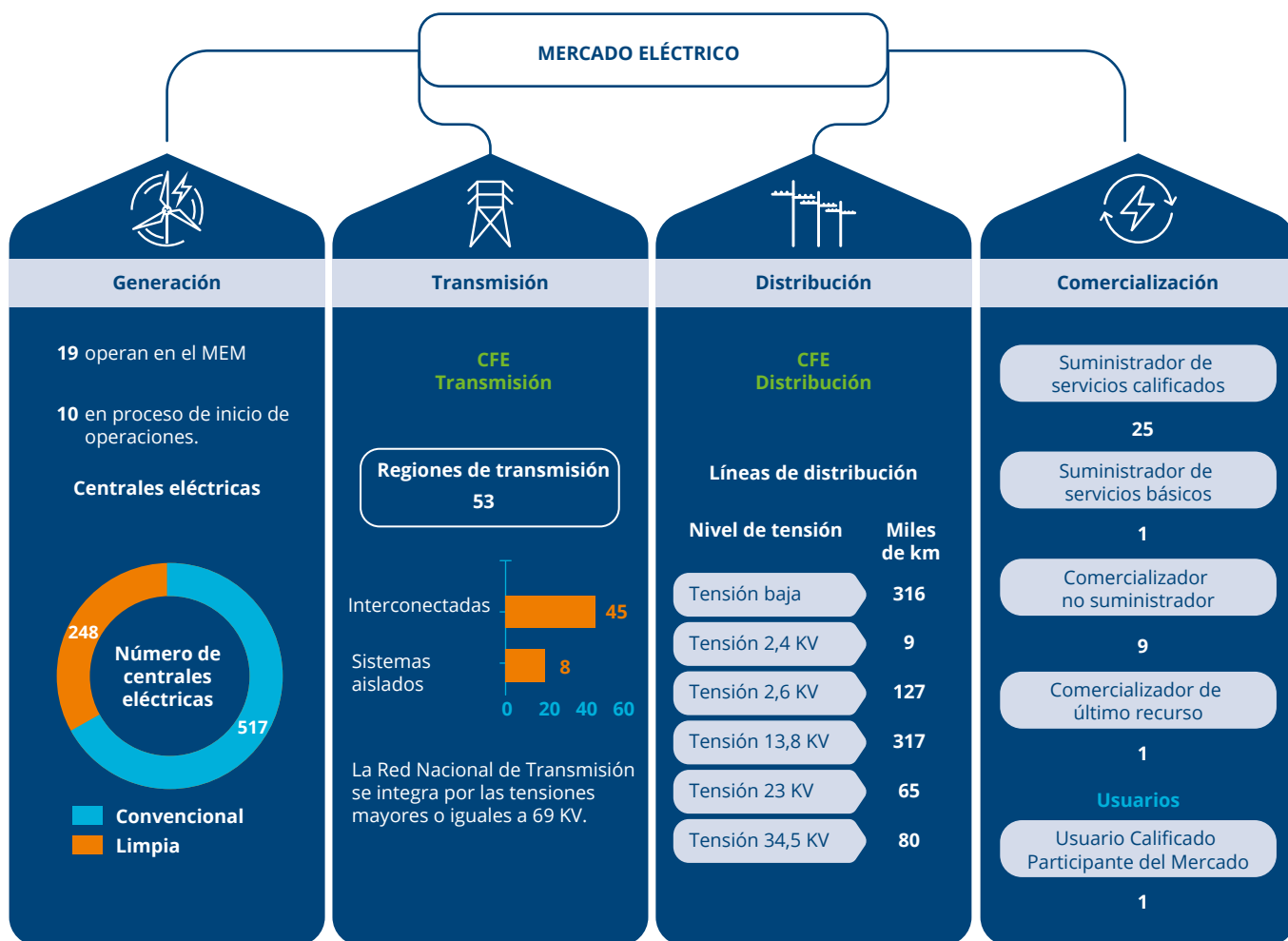
La LH establece que los proveedores que cuenten con permisos de transporte y distribución, tienen la obligación de dar acceso abierto a sus instalaciones y servicios a otras empresas, con base a la capacidad en sus sistemas (lo mismo aplica en el caso de las EPEs). Esta capacidad será subastada entre los interesados, quienes celebrarán contratos con CENAGAS, por lo tanto, esta actividad abre la posibilidad a que terceros utilicen

la infraestructura de transporte o almacenamiento ya existente¹⁴⁶.

Actores del Sector Eléctrico

A continuación se presentan los principales actores de la cadena de valor del mercado eléctrico mexicano (generación, transmisión, distribución y comercialización) y sus estadísticas más relevantes.

Figura 14: Sector Eléctrico en México



Fuente: EY con información de CENACE, SENER y CRE.

¹⁴⁶ SENER (2016) Mecanismo para implementar la gestión y administración de la capacidad disponible en los Ductos de Internación por parte de CENAGAS a través de un tablero electrónico.

Volúmenes de mercados

Generación

Durante el 2016, la capacidad instalada alcanzada fue de aproximadamente 73.5 GW y la generación eléctrica de 319.4 TWh. Frente al año anterior, se observó un aumento porcentual del 8% y del 3.1% respectivamente¹⁴⁷.

En cuanto al aumento de la capacidad instalada, se evidencia que mientras las tecnologías convencionales

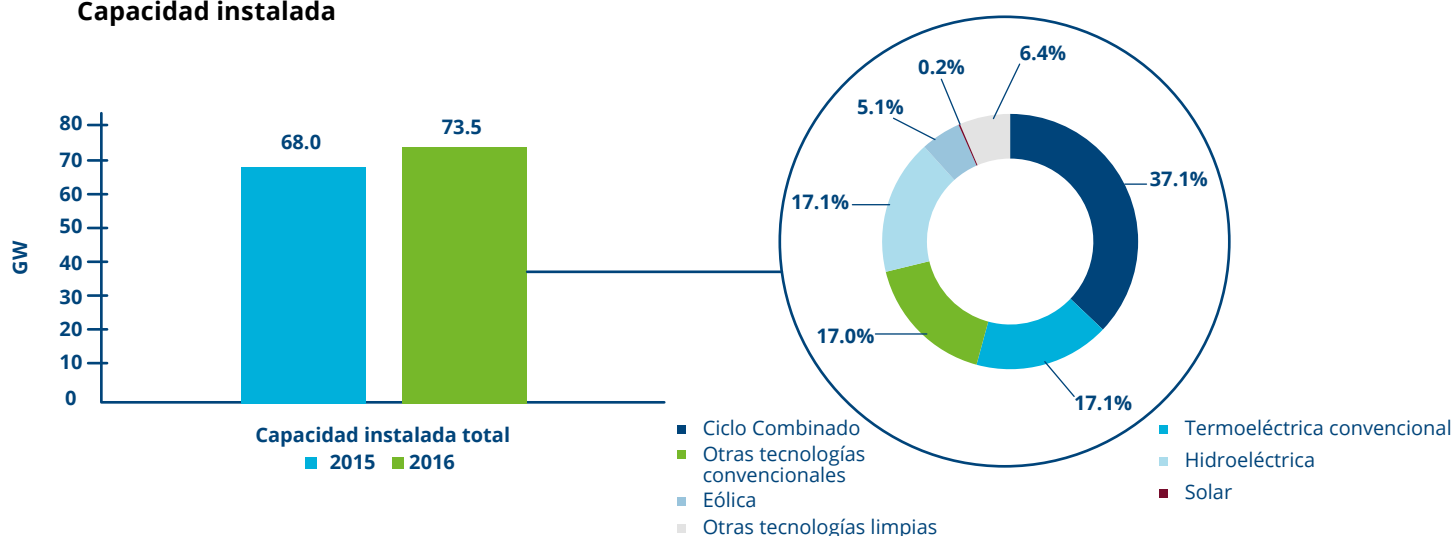
aumentaron en 7.2% de un año a otro, las tecnologías limpias alcanzaron un crecimiento de 10.2%.¹⁴⁸

En cuanto al aumento de la capacidad instalada, se evidencia que mientras las tecnologías convencionales aumentaron en 7.2% de un año a otro, las tecnologías limpias alcanzaron un crecimiento de 10.2%¹⁴⁸.

Además, dentro de las tecnologías limpias se destaca el crecimiento de la capacidad instalada de la tecnología solar, la cual incrementó en 157.4%.

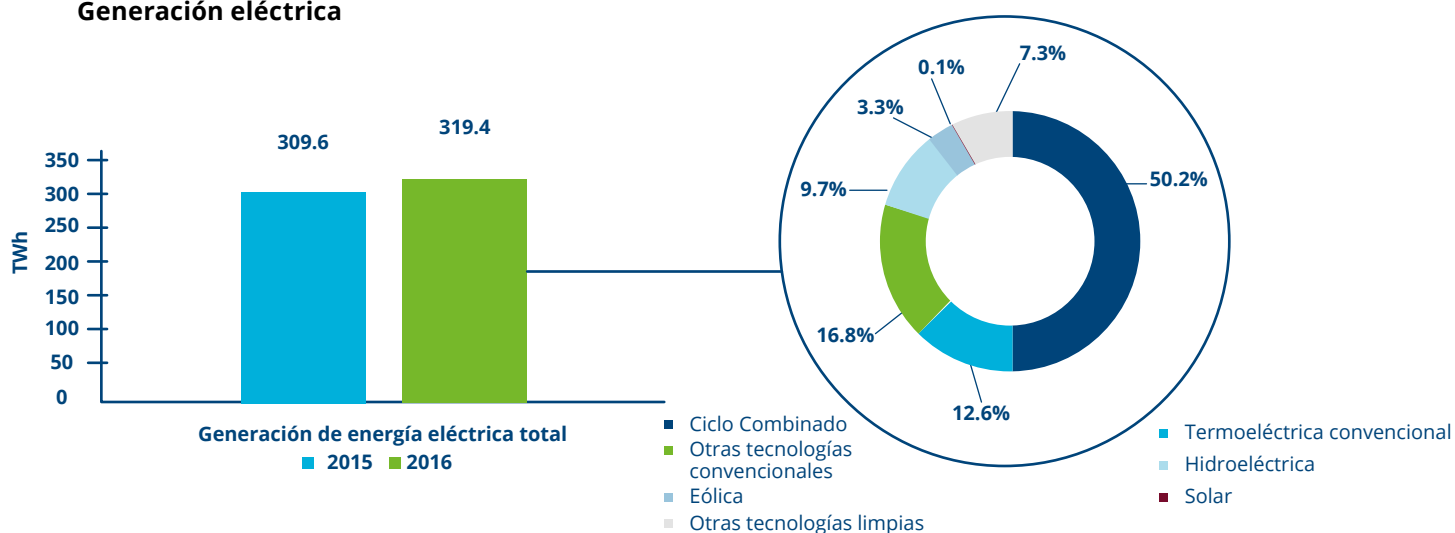
Figura 15: Capacidad Instalada en el mercado eléctrico en México

Capacidad instalada



Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

Generación eléctrica



Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

¹⁴⁷ SENER (2017) PRODESEN (2017 – 2031).

¹⁴⁸ Ídem.

Modalidades de generación

En el mercado eléctrico mexicano, las centrales eléctricas se rigen bajo diferentes modalidades de generación: generador, central eléctrica legada, central externa legada, autoabastecimiento, cogeneración, pequeña producción, exportación, importación, usos propios

y generadores exentos¹⁴⁹. A continuación se describen las modalidades de generación. Más de la mitad de la participación en generación de electricidad (54.9%) se realiza bajo la modalidad de “Generador”¹⁵⁰:

Tabla 6: Tipos de generadores

Capacidad instalada (2016)	 Generador	Generación de energía eléctrica (2016)
Total 43.5 GW Participación 59.2 %	<p>Es el titular de uno o varios permisos otorgados al amparo de la LIE para generar electricidad en centrales eléctricas con una capacidad mayor a 0.5 MW, también puede ser generador a través de un contrato de Participante del Mercado que representa en el MEM, y en el caso de centrales ubicadas en el extranjero a través de una autorización de la CRE.</p>	Total 175.4 TWh Participación 54.9 %
Total 0.36 GW Participación 0.5 %	 Central Eléctrica Legada <p>Central eléctrica propiedad de CFE que no necesita un permiso para generar energía eléctrica y que ya está en condiciones de operación o que ya está incluida en el Presupuesto de Egresos de la Federación en la modalidad de inversión directa. Existen pocas Centrales Eléctricas Legadas (menos del 196), debido a que existen contratos legados que están migrando de acuerdo a lo establecido por la LIE.</p>	Total 0.49 TWh Participación 0.2 %
Total 13.2 GW Participación 18 %	 Central Externa Legada <p>Central eléctrica con un permiso para generar energía eléctrica bajo la modalidad de producción independiente y en los casos en los que su construcción y operación estén incluidas en el Presupuesto de Egresos de la Federación bajo la modalidad de inversión condicionada.</p>	Total 88.6 TWh Participación 27.8 %
Total 16.1 GW Participación 21.9 %	 Autoabastecimiento, cogeneración, pequeña producción, exportación, importación y usos propios <p>Permisos y contratos otorgados o tramitados al amparo de la ley de Servicio Público Eléctrico de Energía Eléctrica (LSPEE).</p>	Total 54.6 TWh Participación 17.1 %

Nota: El 0.4% restante de participación de la capacidad instalada corresponde a Generación Distribuida y a lo destinado al Fideicomiso de Riesgo Compartido.

Fuente: EY con información de PRODESEN (2017-2031).

¹⁴⁹ Generador exento: propietario o poseedor de una o varias Centrales Eléctricas que no requieren ni cuenten con permiso para generar energía eléctrica en términos de esta Ley. Fuente: Diario Oficial de la Federación (2014), LIE.

¹⁵⁰ SENER (2017) PRODESEN 2017 – 2031.

Transmisión

La Reforma Energética estableció que las actividades de transmisión y distribución de la energía eléctrica son exclusivas del Estado mexicano.¹⁵¹ Sin embargo, el Estado podrá formar asociaciones o celebrar contratos con particulares para que lleven a cabo el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria.¹⁵²

Por otro lado, la RNT se divide en 53 regiones. De las cuales, 45 se encuentran interconectadas, mientras que las 8 restantes, pertenecen a sistemas aislados.

De acuerdo con los datos del PRODESEN (2017-2031), la longitud de las líneas de transmisión de 161 a 400 kV aumentaron en kilómetros el equivalente a 0.11% entre el año 2015 y 2016. Este crecimiento se demuestra con el aumento de la capacidad de la infraestructura de transmisión y en la transformación de los sistemas de transmisión.

Figura 16: 53 Regiones de Transmisión del SEN - 2016



Fuente: PRODESEN (2017-2031)

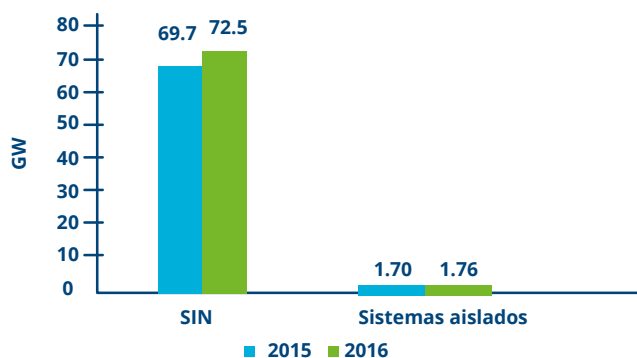
Tabla 7: Longitud de líneas de transmisión

CFE	2015	2016	Cambio porcentual (%)
Transmisión (161 a 400 kV)	52,001 Km	52,061 Km	0.11%
Transmisión (69 a 138 kV)	50,656 Km	50,33 Km	-0.6%
Otras			
Transmisión (230 y 400 kV)	1,736 Km	1,742 Km	0.3%

Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

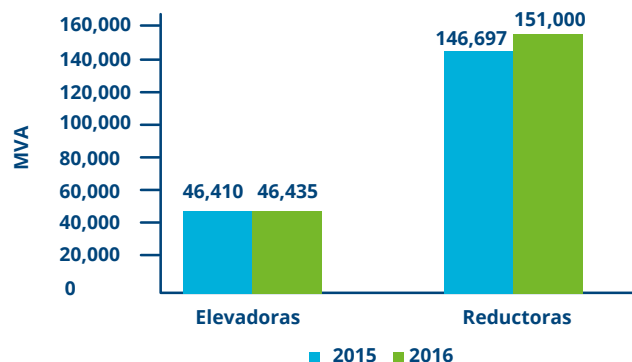
Regiones de transmisión		
1. Hermosillo	19. Huasteca	37. Coatzacoalcos
2. Cananea	20. Tamazunchale	38. Tabasco
3. Obregón	21. Guémez	39. Grijalba
4. Los Mochis	22. Tepic	40. Ixtepec
5. Culiacán	23. Guadalajara	41. Lerma
6. Mazatlán	24. Aguascalientes	42. Mérida
7. Juárez	25. San Luis Potosí	43. Cancún
8. Moctezuma	26. Salamanca	44. Chetumal
9. Chihuahua	27. Manzanillo	45. Cozumel
10. Durango	28. Carapan	46. Tijuana
11. Laguna	29. Lázaro Cárdenas	47. Ensenada
12. Río Escondido	30. Querétaro	48. Mexicali
13. Nuevo Laredo	31. Central	49. San Luis Río Colorado
14. Reynosa	32. Poza Rica	50. Villa Constitución
15. Matamoros	33. Veracruz	51. La Paz
16. Monterrey	34. Puebla	52. Los Cabos
17. Saltillo	35. Acapulco	53. Mulegé
18. Valles	36. Temascal	

Figura 17: Capacidad de Transmisión (SIN y Sistemas Aislados)



Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

Figura 18: Capacidad de Transformación de la Subestaciones Eléctricas de Transmisión



Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

¹⁵¹ SENER (30 de agosto de 2017) PRODESEN 2017 - 2031.

¹⁵² DOF (2014) LIE.

Distribución

El Estado mexicano a través de las Unidades de Negocio de CFE Distribución, presta el servicio de distribución

de energía mediante líneas de baja y media tensión. Actualmente, existen 16 Unidades de Negocio.

Unidades de Negocio

De acuerdo al mandato de la CFE, su subsidiaria CFE Distribución será la encargada de prestar el servicio público de distribución en cada una de las 16 Divisiones de Distribución.

Figura 19: Unidades de Negocio de Distribución




Unidad de negocio	Media Tensión (miles de Km)	Baja Tensión (miles de Km)
1. Baja California	17.2	8.2
2. Noroeste	39	15
3. Norte	40.9	22.2
4. Golfo Norte	30.1	19.8
5. Golfo Centro	29.7	19.7
6. Bajío	63.6	19.2
7. Jalisco	25.2	18
8. Centro Occidente	22	12.7
9. Centro Sur	30.8	33.6
10. Centro Oriente	25.9	27.8
11. Oriente	34	22
12. Sureste	62.4	40.1
13. Peninsular	18.4	13.5
14. Valle de México Norte	8.2	16.7
15. Valle de México Centro	5.5	5.2
16. Valle de México Sur	9.4	13

Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

Usuarios Atendidos, Capacidad y Transformadores de CFE Distribución

De acuerdo con los datos del PRODESEN (2017-2031), se registró un aumento del 2.9% en los usuarios atendidos por CFE Distribución entre el año 2015 y 2016.

A su vez, CFE Distribución incrementó en 1.8% la cantidad y capacidad de los transformadores durante el mismo periodo.

	2015	2016	Cambio porcentual (%)
 Usuarios atendidos	39.6 millones	40.77 millones	2.9%
 Cantidad de transformadores	1.42 millones de piezas	1.446 millones de piezas	1.8%
 Capacidad de transformadores	52,561 MVA	53, 528 MVA	1.8%

Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

Comercialización

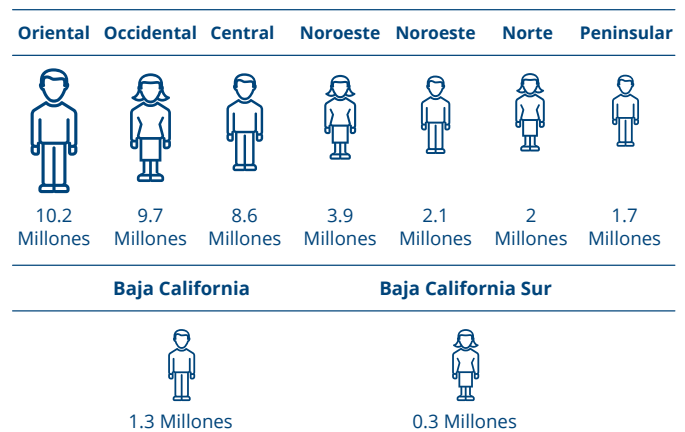
En cuanto a la comercialización, se destacan a los usuarios de electricidad y sus comercializadores.

Como se mencionó en la Sección 2, existen tres tipos de usuarios operando en el mercado eléctrico: Usuario Básico, Usuario Calificado, y Usuario Calificado Participante del Mercado.

De acuerdo con el Sistema de Información Energética (SIE) de México, las áreas operativas con mayor cantidad de usuarios son la Oriental, la Occidental y la Central, las cuales se destacan por abarcar aproximadamente a 28.7 millones de usuarios.

En cuanto a los comercializadores, se encuentran los SSC, SSB, SUR y los Comercializadores no Suministradores.

Figura 20: Usuarios de Electricidad por Área Operativa



Fuente: EY con información del PRODESEN (2017-2031)

Figura 21: Usuarios

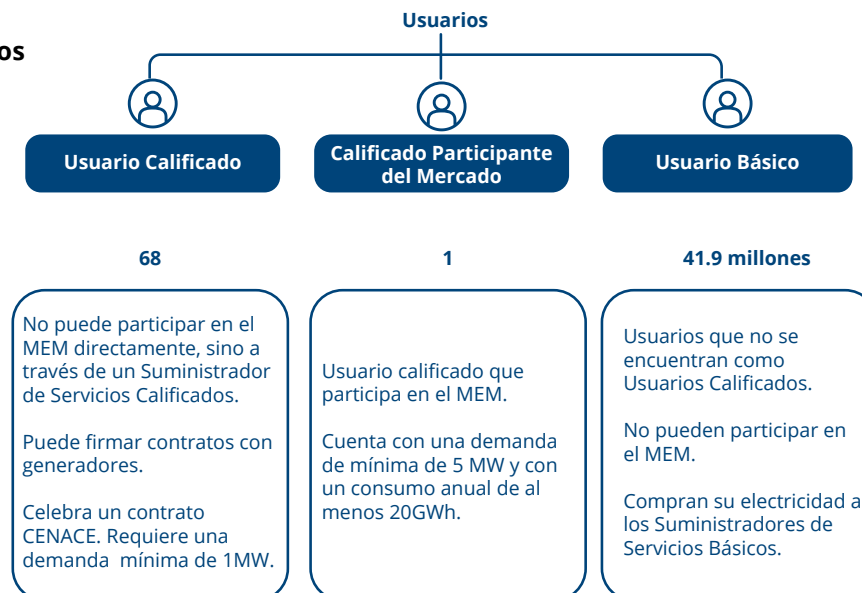
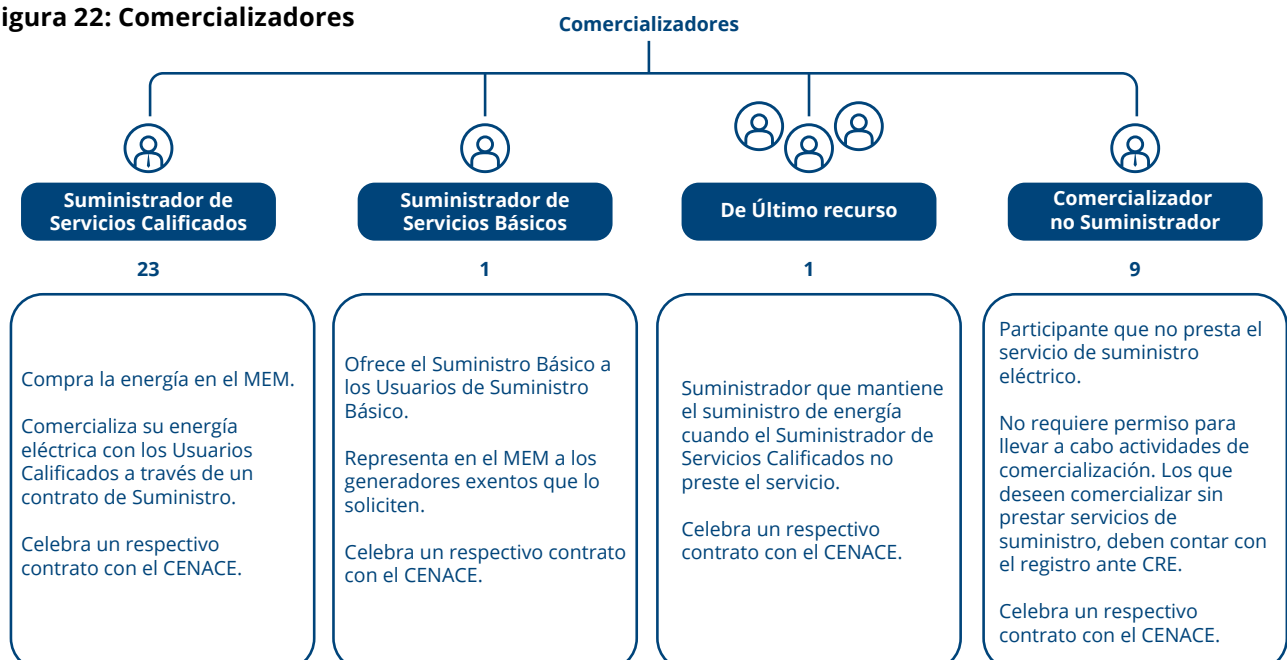


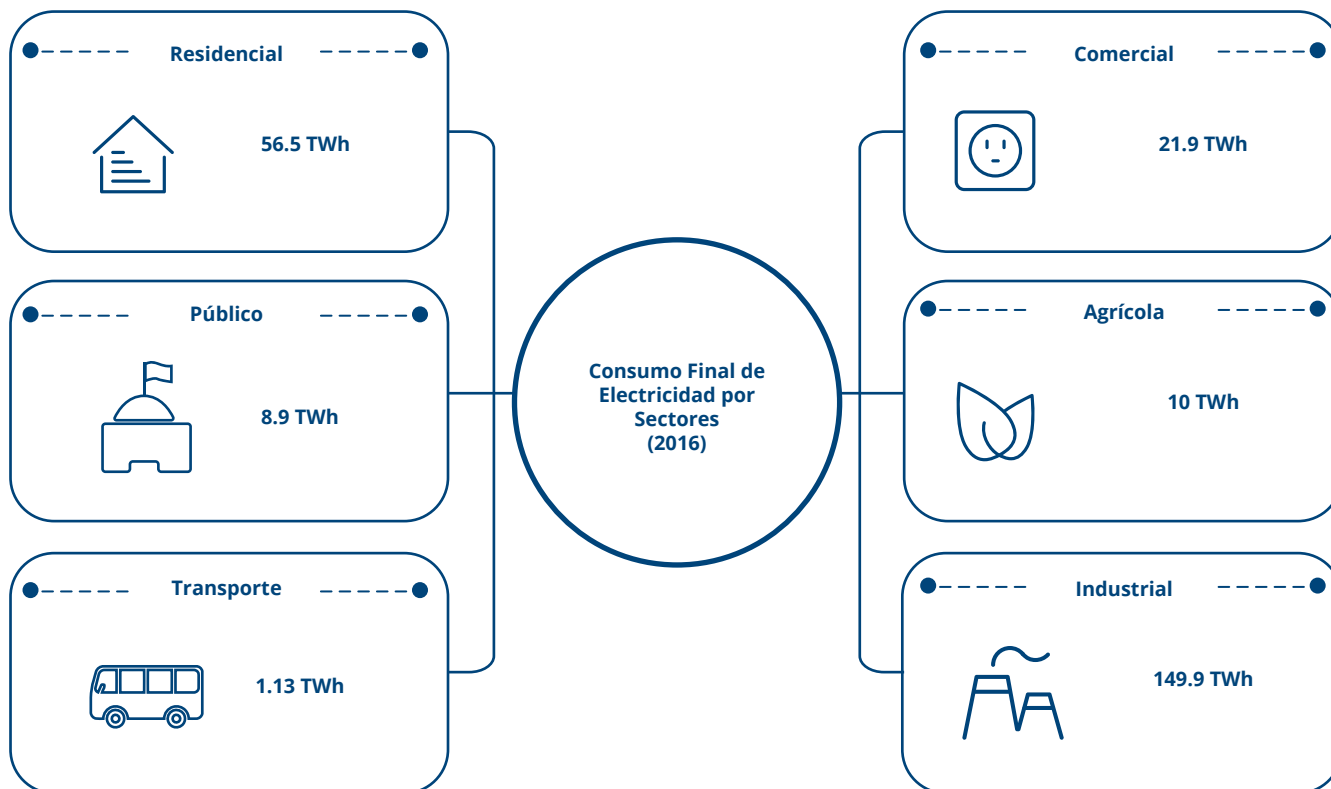
Figura 22: Comercializadores



Fuente: EY con información del CENACE, CRE y SENER.

Consumo

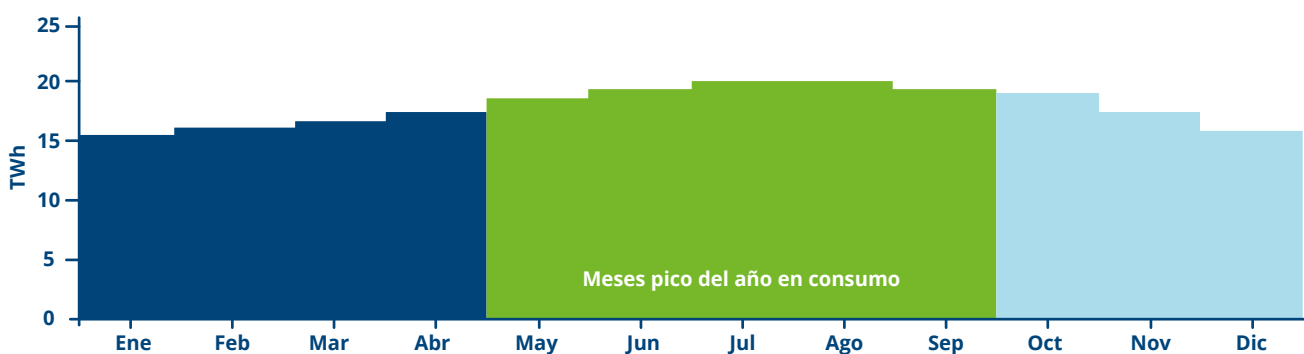
Figura 23: Consumo Final de Electricidad por Sectores (2016)



Fuente: EY con información del SIE

De acuerdo con el PRODESEN (2017-2031), entre los meses de mayo y septiembre del 2016 se registró el 46% del consumo bruto de electricidad, mientras que para los meses restantes fue del 54%.¹⁵⁴

Figura 24: Consumo mensual de electricidad en México (2016)



Fuente: EY con información del SIE

¹⁵⁴ SENER (2016) Prospectiva del Sector Eléctrico 2016 - 2030.

Comercio Exterior

México cuenta con numerosas interconexiones transfronterizas que conectan con: Estados Unidos, Belice y Guatemala.

De acuerdo con la siguiente gráfica, la mayoría de las interconexiones se ubican en la frontera con Estados Unidos. Existe una interconexión de México – Guatemala y México – Belice.

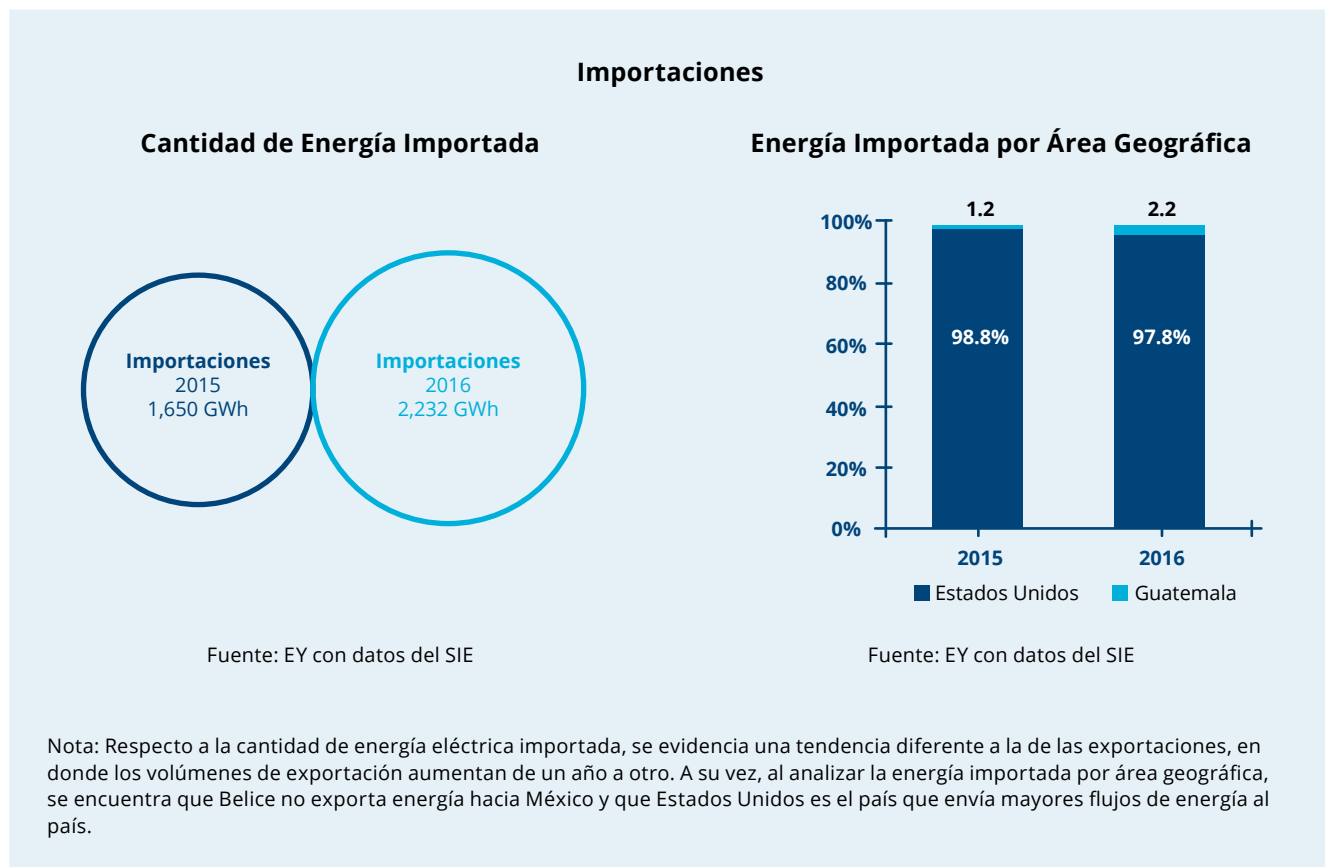
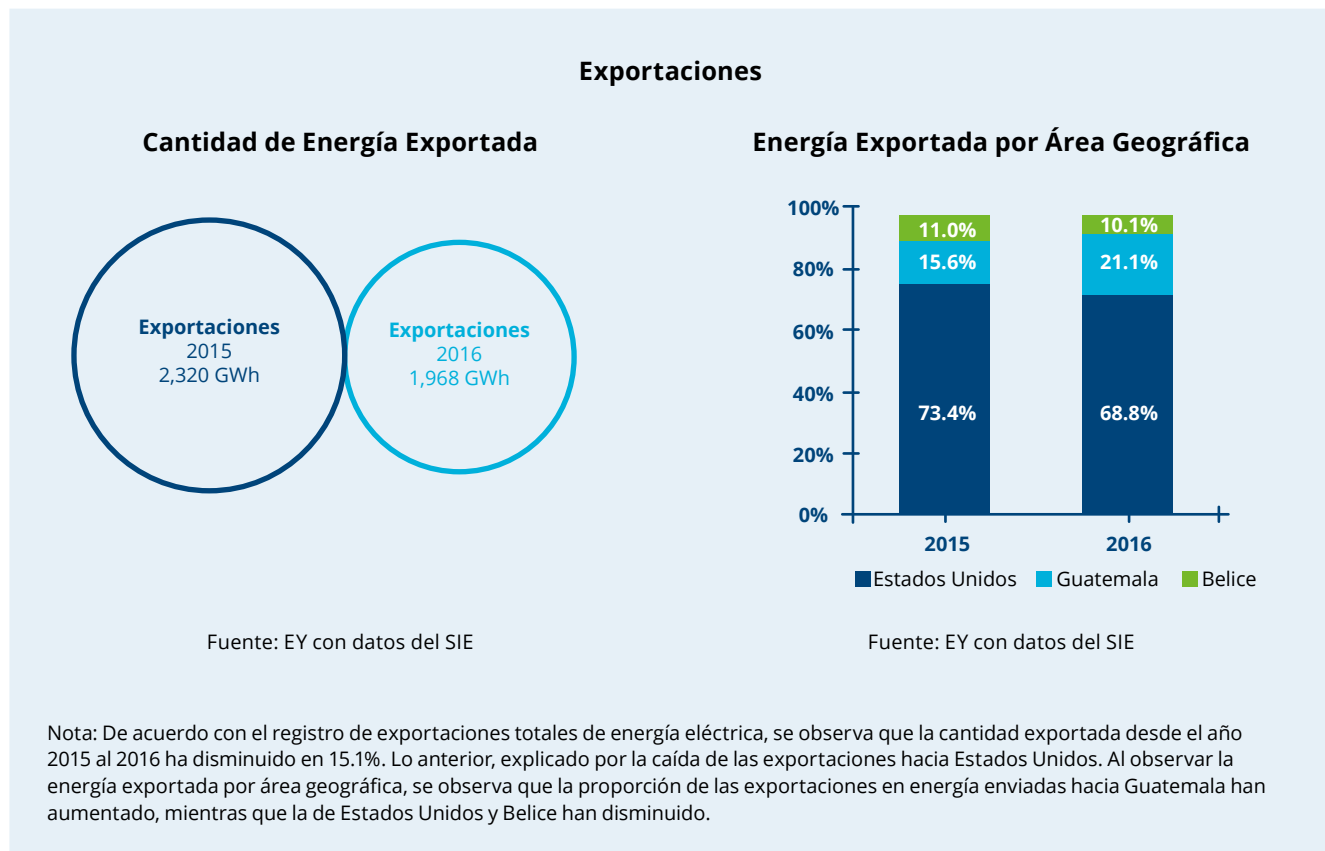
Figura 25: Interconexiones Transfronterizas (2016)



Fuente: PRODESEN (2017-2031)

En el siguiente diagrama se muestran los volúmenes de energía eléctrica que exporta e importa México.¹⁵⁵ Al mismo tiempo, se destacan las áreas geográficas con las que el país tiene una mayor relación comercial en temas de energía eléctrica.

Figura 26: Exportación e importación de energía eléctrica



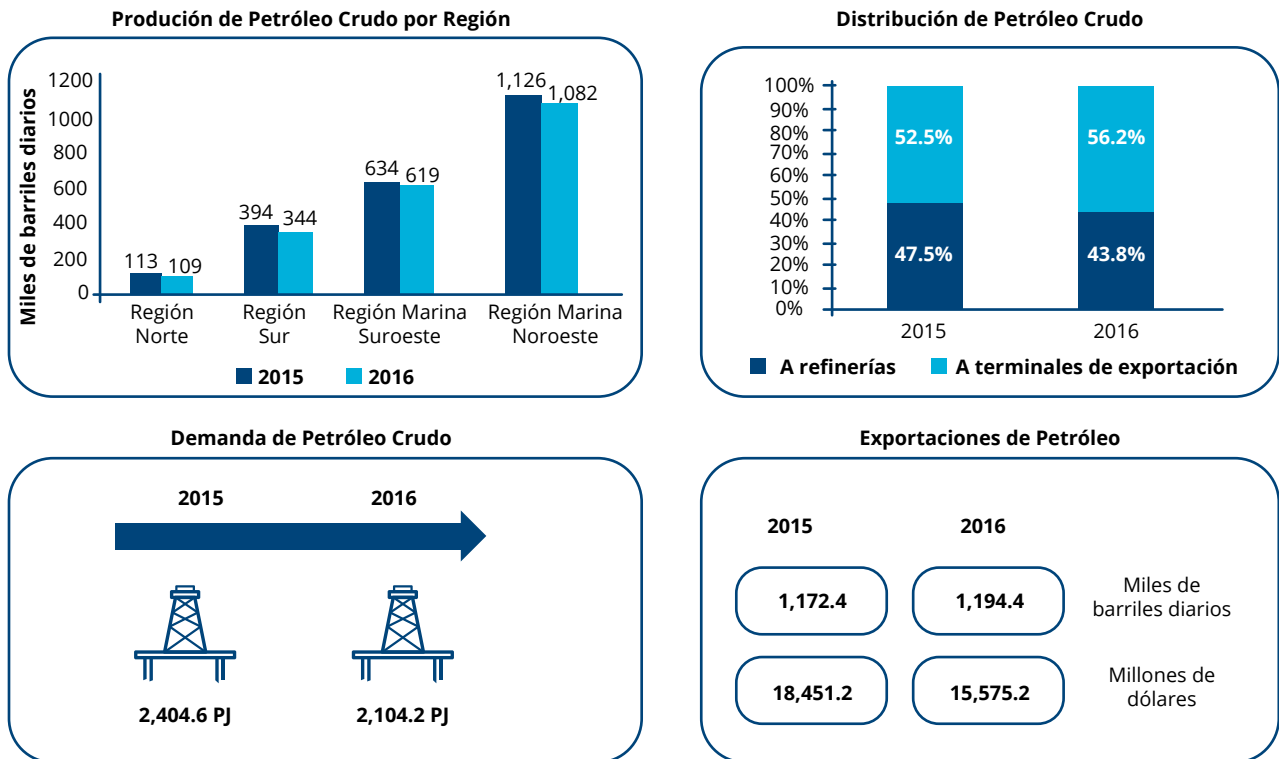
¹⁵⁵ SENER (2018) Sistema de Información Energética (2015-2016).

Volúmenes de Petróleo

En los siguientes diagramas se muestran los volúmenes de petróleo y gas en términos de producción y

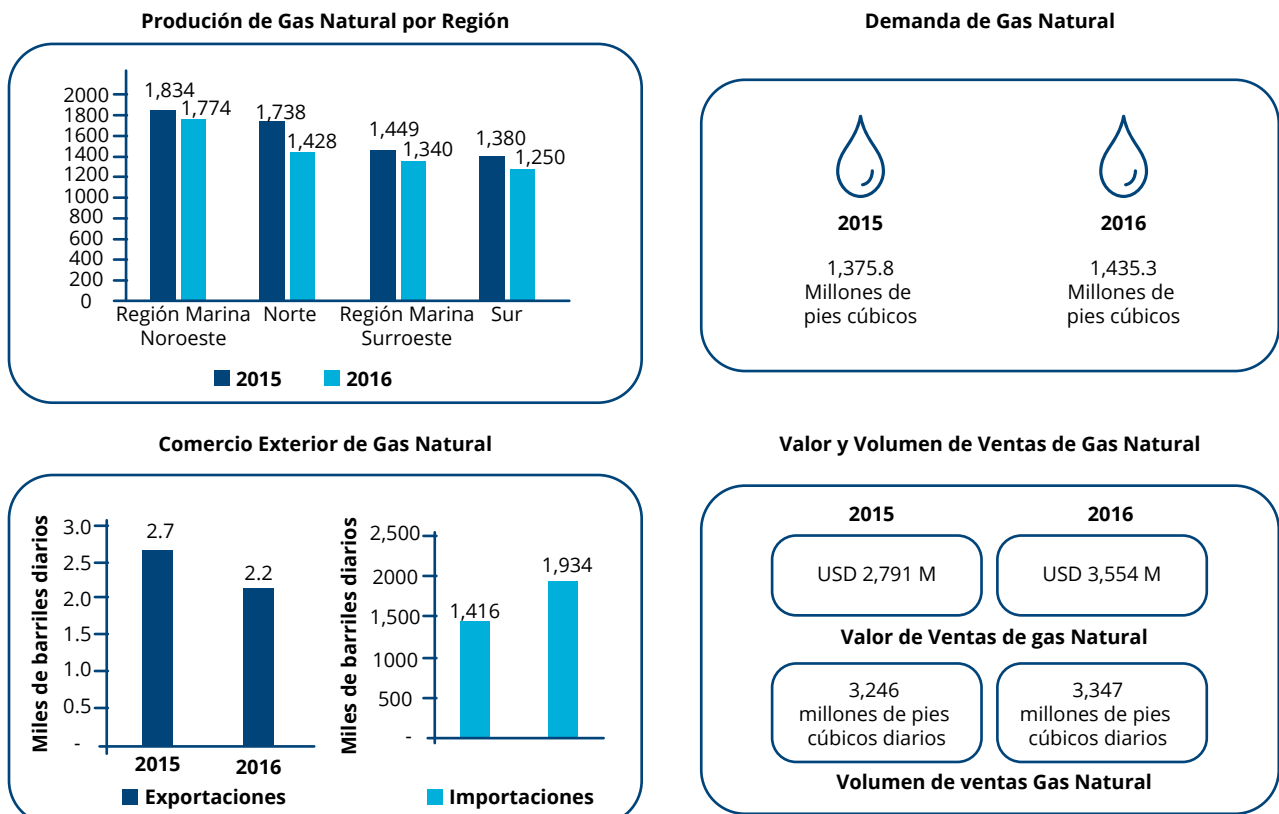
distribución.¹⁵⁶ Al respecto se destaca la caída que tuvo el mercado entre 2015 y 2016 en consecuencia, entre otras cosas, a la depreciación del peso, lo que resultó en un menor presupuesto disponible para el sector.

Figura 27: Volúmenes de Petróleo



Fuente: EY con información del SIE

Figura 28: Volúmenes de Gas Natural



Fuente: EY con información del SIE.

¹⁵⁶ SENER (2018) Sistema de Información Energética (2015-2016).

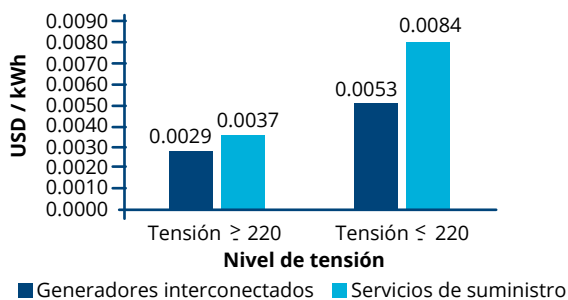
Precios y tarifas de productos energéticos: Electricidad e Hidrocarburos

Electricidad

Las tarifas de transmisión y distribución de electricidad son calculadas por la CRE.

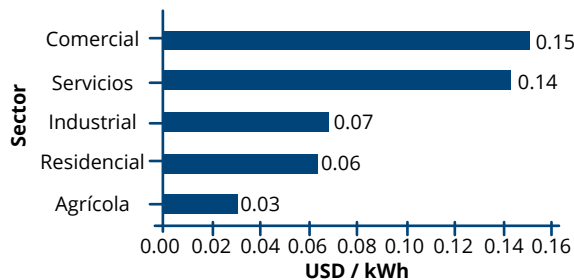
A continuación, se presentan las tablas de las tarifas de acuerdo con el nivel de tensión y las tarifas promedio de energía eléctrica por sector tarifario. El precio medio más alto aparece en el sector comercial, seguido del sector servicios.

Figura 29: Tarifas de Transmisión (2018)



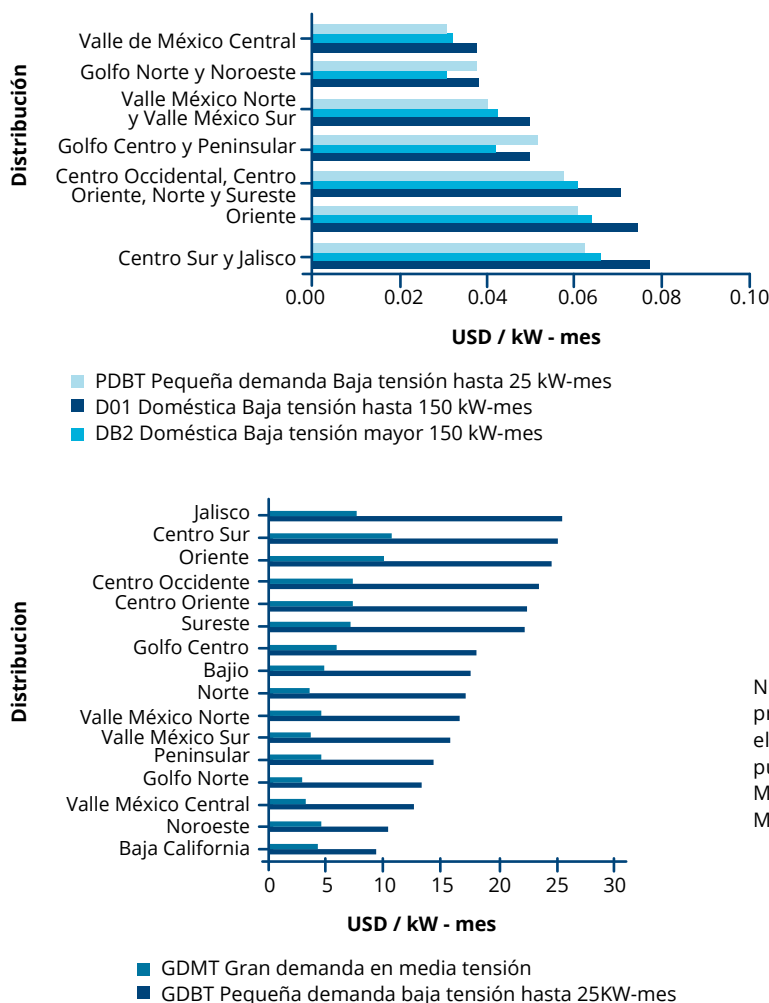
Fuente: EY con información de la CRE

Figura 30: Precios Medios de Energía Eléctrica por Sector Tarifario (2016)



Fuente: EY con información de la CRE

Figura 31: Tarifas de Distribución (2017)

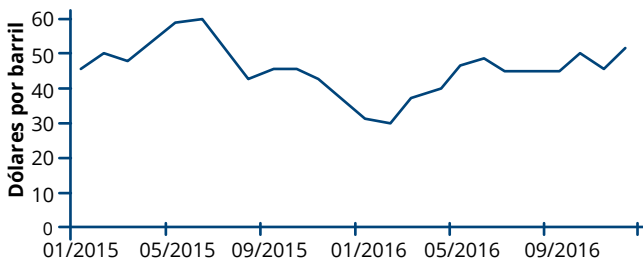


Nota: La información se presenta en dólares utilizando el promedio anual diario publicado por el Banco de México durante 2017 = 18.89 MXN/USD.

Fuente: EY con información de la CRE

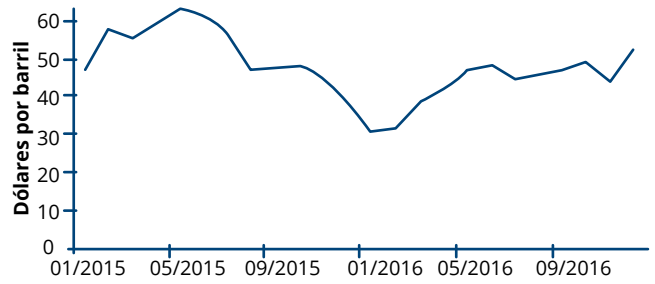
Figura 32: Precios del Petróleo

WTI



Fuente: EY con información de la US Energy Information Administration

Brent



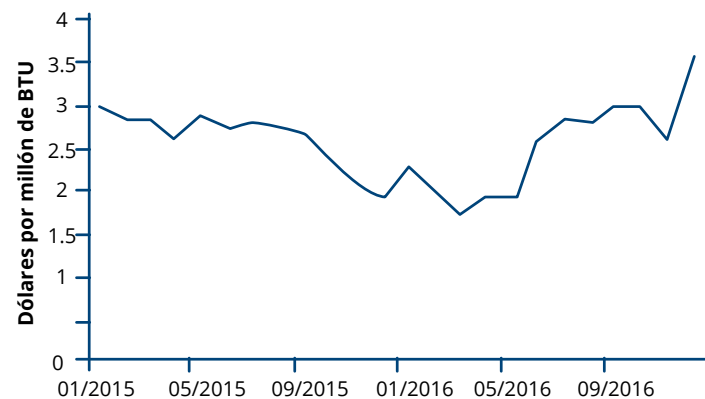
Fuente: EY con información de la US Energy Information Administration

Para el análisis de los precios del petróleo se utilizaron los precios de referencia WTI y Brent para un periodo de tiempo de dos años (2015-2016). El comportamiento de los precios para ambos indicadores es similar,

presentando una tendencia a la baja entre septiembre del 2015 y febrero del 2016, y una tendencia al aumento a partir del mes de marzo del 2016 hacia el final del periodo de estudio.

Figura 33: Precios del Gas Natural

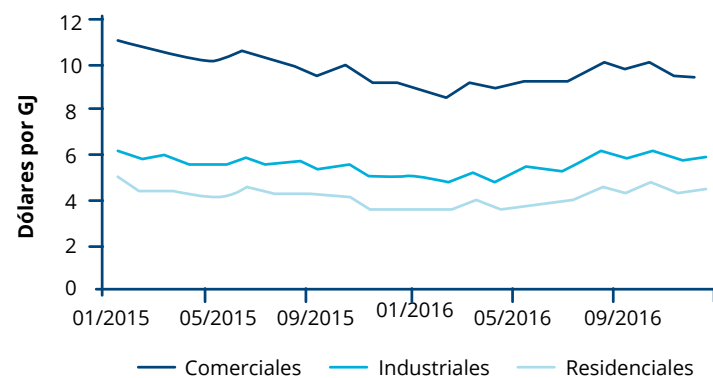
Henry Hub



Para analizar el precio del gas natural, se utilizó el precio de referencia Henry Hub, mostrando una tendencia que oscila entre USD \$1.7 y USD \$3 por millón de BTU.

Fuente: EY con información de la US Energy Information Administration

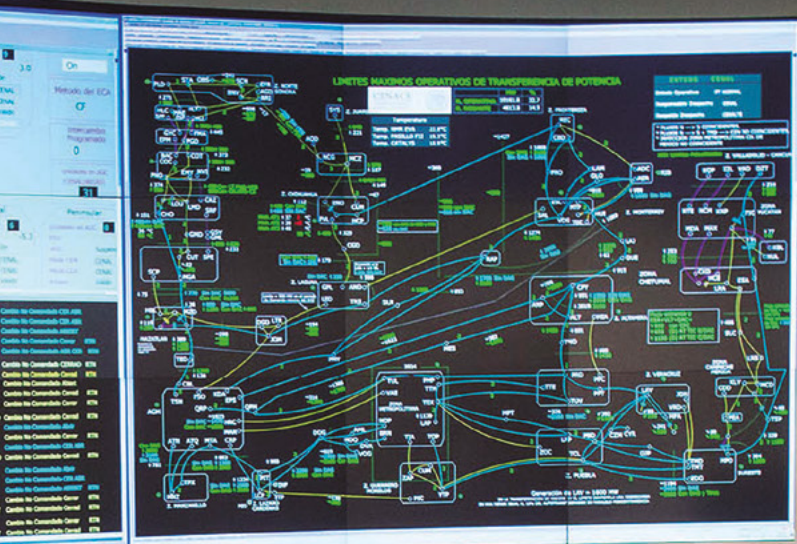
Precio al público



El precio al público de gas natural ha tenido una tendencia similar al precio de referencia. En los diferentes segmentos de mercado se replica esta tendencia, en donde el segmento residencial recibe un precio cercano al doble que el precio que obtiene la industria. Esto se puede dar por los menores costos en distribución de gas natural y las negociaciones sobre el precio de suministro del gas.¹⁵⁷

Fuente: EY con información de la US Energy Information Administration

¹⁵⁷ CRE (2018) Precios de gas natural para usuarios finales (2015-2016).



74659.74
28781.61
70947.80



3. Sector Eléctrico






3.1 Mercado Eléctrico Mayorista

Composición y funcionamiento del MEM

La operación del MEM comenzó en enero de 2016 como un mercado operado por el CENACE en el que los participantes pueden vender y comprar los siguientes productos: energía eléctrica, potencia, CEL, servicios conexos, y DFT.¹⁵⁸

El MEM funciona a través de diferentes mecanismos clasificados de acuerdo a su duración contractual, es decir: corto, mediano o largo plazo. En este capítulo se explicarán a detalle los productos y mecanismos del MEM.

Tabla 7: Productos del MEM

	Energía	Energía eléctrica producida en cada planta de generación.
	Potencia	Se define como el compromiso para mantener la capacidad instalada de generación disponible para su utilización durante un periodo determinado. ¹⁵⁹
	DFT	Mecanismo para reducir la exposición al precio diferencial que puede existir entre dos nodos debido a la congestión de la red de transmisión. ¹⁶⁰
	CEL	Títulos que acreditan la fuente de generación de energía como una fuente limpia.
	Servicios Conexos	Productos necesarios para garantizar la calidad, confiabilidad, continuidad y seguridad del SEN. Los siguientes son considerados servicios conexos: reservas (operativas y rodantes), regulación (de frecuencia, voltaje y frecuencia reactiva), arranque de emergencia, operación en isla y conexión a bus muerto. ¹⁶¹

¹⁵⁸ CRE (2018) Preguntas frecuentes sobre la nueva regulación en temas eléctricos.

¹⁵⁹ DOF (2016) Manual del Mercado para el Balance de Potencia.

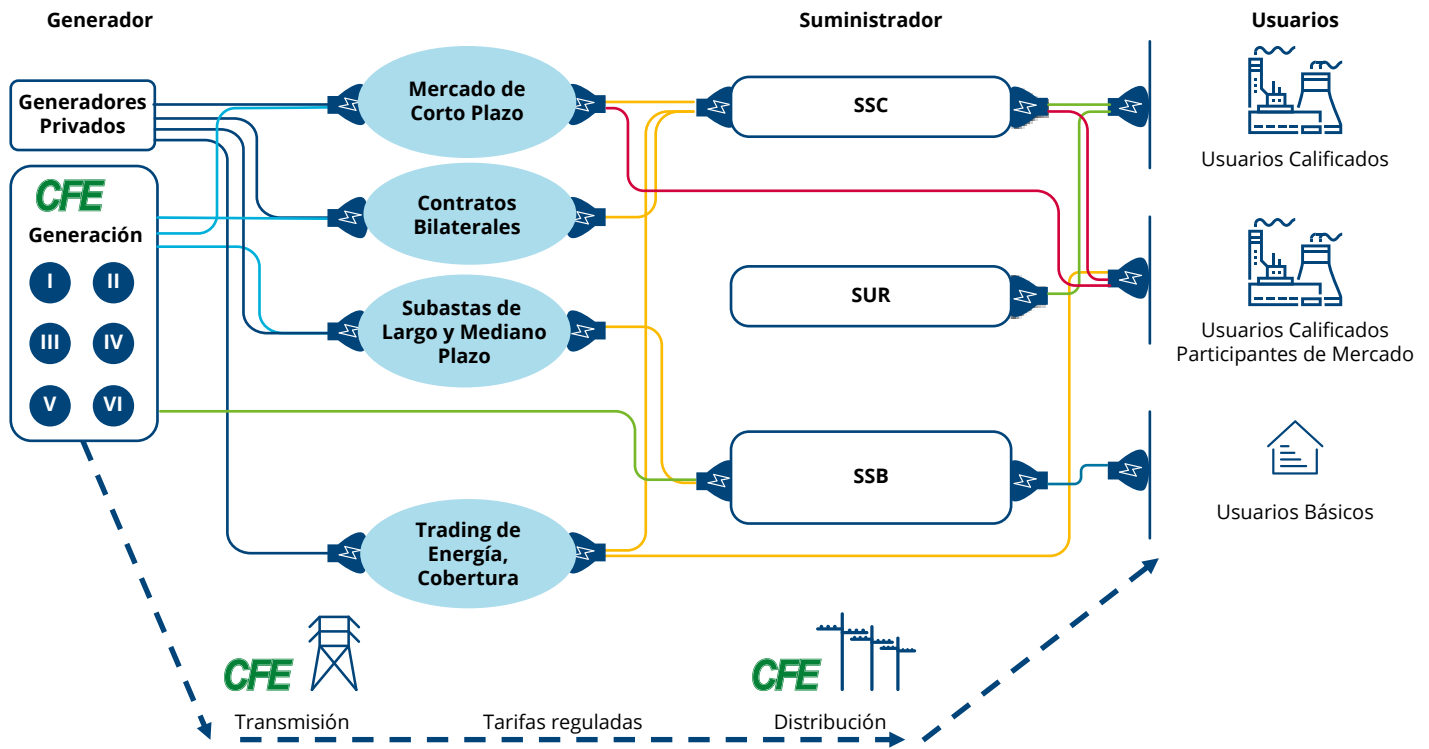
¹⁶⁰ DOF (2015) Bases del Mercado Eléctrico.

¹⁶¹ DOF (2014) LIE.

De las cuatro actividades de la cadena de valor del sector eléctrico, la generación y comercialización pueden llevarlas a cabo la CFE o generadores privados, mientras que la transmisión y distribución siguen quedando en manos del Estado, quien las ha asignado a la CFE.

Los Grandes Usuarios (Calificados) pueden comprar su energía a los SSC o en el caso de ser Participantes del Mercado, pueden comprarla directamente en el MEM. Los usuarios básicos compran la energía directamente a los SSB. Hasta ahora CFE ha sido el único SSB y vende la energía a los usuarios básicos bajo tarifas reguladas.¹⁶²

Figura 34: Cadena de valor del sector eléctrico



Fuente: EY con información de la CFE y CENACE

Participantes del MEM y actores relevantes del sector

Generadores

Son los titulares de un permiso de generación para centrales eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW, o bien titulares de un contrato de participante del MEM y representan a dichas centrales en el MEM. Su objetivo es vender electricidad a través del MEM, particularmente en el Mercado de Energía a Corto Plazo o Subastas, o por medio de contratos con Usuarios Calificados y SSC.¹⁶³

Cuando los generadores se interconectan al SEN, están obligados a:

- Celebrar contratos de interconexión, operar y realizar el mantenimiento de sus centrales eléctricas de

acuerdo a los requerimientos e instrucciones del CENACE.

- Notificar al CENACE los retiros o cierres programados de sus centrales eléctricas.
- Suministrar energía eléctrica en caso de emergencia conforme a las indicaciones del CENACE.¹⁶⁴

Los generadores pueden contar con centrales eléctricas de energía limpia o convencional.

Generadores Exentos

Son aquellos generadores con centrales eléctricas con capacidad menor a 0.5 MW y que no requieren permiso de generación. Venden su electricidad y productos asociados a SSB, con base en tarifas determinadas por la CRE. Para participar en el MEM requieren de un SSC.¹⁶⁵

¹⁶² Enerson Solar (2014) Soluciones energéticas sustentables.

¹⁶³ CRE (2018) Preguntas frecuentes sobre la nueva regulación en temas eléctricos.

¹⁶⁴ DOF (2014) LIE Art. 18 y 25.

¹⁶⁵ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XXV, 20 y 21.

Consumidores

Son las personas físicas o morales que adquieren el Suministro Eléctrico, es decir, son los Usuarios Finales que van a utilizar la energía. Existen tres tipos de usuarios finales: Usuarios Básicos (poca demanda), Usuarios Calificados (gran demanda) y Usuarios Calificados Participantes del Mercado (gran demanda y consumo).

Usuarios Básicos

Adquieren electricidad de los SSB a un precio regulado.¹⁶⁶

Usuarios Calificados

Son centros de carga con una demanda mayor a 1MW. Requieren registrarse en el Registro de Usuarios Calificados, el cual es operado por la CRE de acuerdo a las siguientes condiciones:

Los centros de carga que no recibían el servicio público de energía eléctrica cuando entró en vigor la LIE y cumplen con el requisito de demanda mínima (1MW), están obligados a registrarse como Usuarios Calificados.

Los centros de carga que sí recibían el servicio público de

energía eléctrica y cumplen con el requisito de demanda mínima, tienen el derecho, más no la obligación de registrarse como Usuarios Calificados.




Los centros de carga que estaban incluidos en los Contratos de Interconexión Legados (CIL) cuando entró en vigor la LIE, también tienen el derecho, sin estar obligados a registrarse como Usuarios Calificados y pueden, a su elección, participar en el MEM ya sea como Participante del Mercado o a través de un SSC.

La ley permite que se agreguen centros de carga para alcanzar el consumo mínimo requerido para registrarse como Usuarios Calificados.¹⁶⁷

Usuarios Calificados Participantes del Mercado

Los usuarios calificados que tengan una demanda mínima anual de 5MW y un consumo mínimo de 20GWh, pueden participar directamente en el MEM, sin la necesidad de hacerlo a través de un comercializador o suministrador. En este caso, deben contar con un contrato de interconexión con el CENACE y se denominarán Usuarios Calificados Participantes del Mercado Eléctrico Mayorista.

Tabla 8: Tipos de Usuarios

	 Usuarios Básicos	 Usuarios Calificados	 Usuario Calificado Participante de Mercado
Tipo de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda por debajo de 1 MW. • Clientes residenciales, pequeños clientes comerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • La demanda es >1 MW y <smw. • La demanda debe ser verificada y registrada ante la CRE. 	<ul style="list-style-type: none"> • La demanda es >5MW. • Consumo anual mínimo de al menos 20GWh. • Pre-registro (SIM). Registro y Suscripción ante CENACE como participante del mercado. • Registro de activos, acreditación como participante del mercado.
Opciones de Suministro	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta 2017, continúa siendo suministrado únicamente por CFE. • Agregan carga y pueden convertirse en Usuarios Calificados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suministrados a través de: <ul style="list-style-type: none"> • SSC- CFE Comercial o SSC Privados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suministrados a través de: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario Calificado Participante del Mercado • Participación en el Mercado de Corto Plazo.
Precios	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifa regulada por la CRE e implementada por CFE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifas CFE basadas en el tipo de demanda. • Precios contratados con SSC privados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios contratados y estructuras PPA. • Precios de Mercado de Corto Plazo.

Fuente: EY con información de la LIE y las Bases del Mercado.

¹⁶⁶ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XXVIII y LV, 59.

¹⁶⁷ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. LVI.

Suministradores

Son comercializadores que ofrecen el Suministro Eléctrico. Consta de diferentes modalidades: SSB, SSC o SUR.

Las modalidades dependen de los usuarios a los que atienden. Los SSB atienden a los Usuarios Básicos, mientras que los SSC atienden a los Usuarios Calificados.

Entidades Responsables de Carga (ERC)

En el DOF, la CRE define las Entidades Responsables de Carga como: “cualquier representante de Centros de Carga: Suministradores de Servicios Básicos, SSC, SUR, Usuarios Calificados Participantes del Mercado o Generadores de Intermediación.”¹⁶⁸

Tabla 9: Tipos de Suministradores

Suministrador	Actividades	Modalidad de suministro	Usuario al que suministran
SSC	Compra electricidad en el MEM con el fin de dar servicio eléctrico a los Usuarios Calificados. Para obtener permiso deben señalar una zona de operación, usuarios finales y ventas esperadas.	Este tipo de suministro se provee en un régimen de competencia a los Usuarios Calificados.	Usuarios Calificados
SSB	Llevar el servicio eléctrico a todos los usuarios que no participan en el MEM de forma directa o indirecta. Hasta 2017, el único SSB es CFE SSB.	Este tipo de suministro se provee bajo regulación tarifaria a cualquier persona que lo solicite que no sea Usuario Calificado. Además, y celebran contratos de cobertura eléctrica exclusivamente a través de subastas.	Usuarios Básicos
SUR	Representa a Usuarios Calificados por tiempo limitado, con la finalidad de mantener la continuidad del servicio cuando un SSC deje de prestar el Suministro Eléctrico: es decir, ofrecen el servicio de respaldo.	Este tipo de suministro se provee bajo precios máximos regulados por la CRE a los Usuarios Calificados.	Usuarios Calificados (tiempo limitado)

Fuente: EY con información de la LIE.

Comercializadores no suministradores

Esta figura aplica para aquellas empresas que quieran ser Participantes del Mercado sin prestar servicios de suministro y solo buscan comercializar energía. Estos actores funcionan como intermediarios sin activos físicos y solo requieren el registro ante la CRE como “Comercializador no Suministrador”.

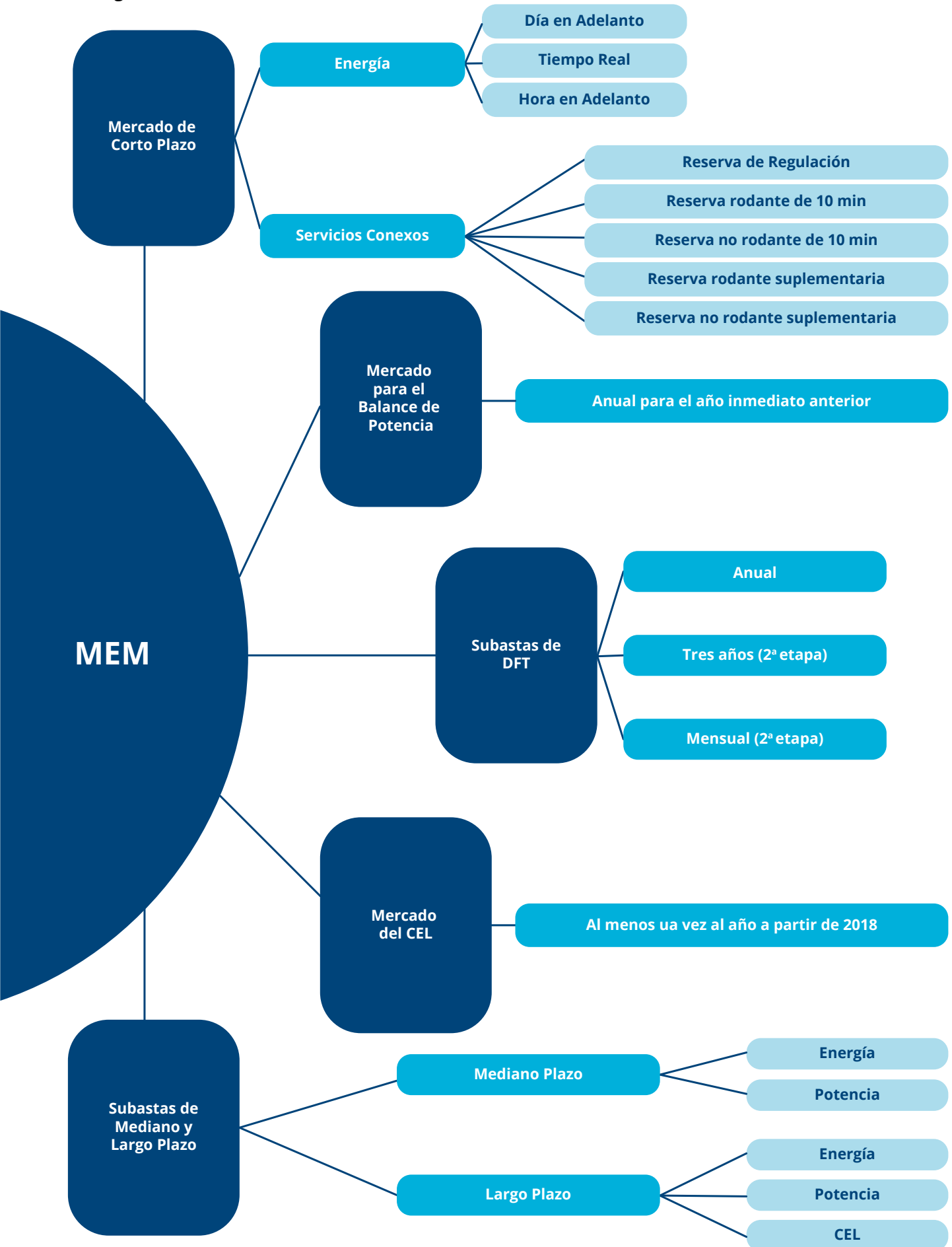
Dentro de las actividades permitidas bajo esta figura se encuentran:¹⁶⁹

- a. Transacciones de compraventa de: energía eléctrica, servicios conexos incluidos en el MEM, potencia, DFT y CEL.
- b. Importación y exportación de energía eléctrica, servicios conexos del MEM y potencia.
- c. Contratos de cobertura eléctrica para la compraventa de energía eléctrica, potencia, servicios conexos en un nodo del SEN, DFT y CEL.

¹⁶⁸ DOF (2016) RESOLUCIÓN Núm. RES/916/2015.













¹⁶⁹ DOF (2014) LIE Art. 3, fracc. XXIII.

Figura 35: Mecanismos del MEM



Cada uno de estos mecanismos del MEM puede clasificarse de acuerdo a la duración contractual. Esto significa que podemos clasificarlos en corto, mediano o largo plazo.

Tabla 10: Duración contractual de los mecanismos del MEM

Clasificación	Mecanismo	Vigencia
 Corto plazo	Mercado del Día en Adelanto	Por día 
	Mercado de Tiempo Real	Tiempo real 
	Mercado de una Hora en Adelanto	Por hora 
	Mercado de Balance de Potencia	1 año - tiempo real* 
	Mercado de CEL	Tiemp real 
 Mediano plazo	Subastas de Mediano Plazo (SMP)	3 años 
	Derechos Financieros de Transmisión (DFT)	3 meses - 3 años 
 Largo plazo	Subastas de Largo Plazo (SLP)	15 y 20 años 
	Contratos bilaterales	Acordado 

Fuente: EY con información del Manual de SMP, Manual de SLP, Manual del Mercado para el Balance de Potencia, Manual de Mercado de Energía de Corto Plazo y Bases del Mercado

*Nota: Cada ERC está obligada a cumplir con un requisito anual de Potencia. Si una ERC tiene un faltante o excedente de Potencia, lo puede adquirir (o vender) en el Mercado de Balance de Potencia. La realización del Mercado de Balance de Potencia se lleva a cabo en un solo día; el CENACE calcula los faltantes o sobrantes de Potencia que cada ERC debe adquirir (o vender).

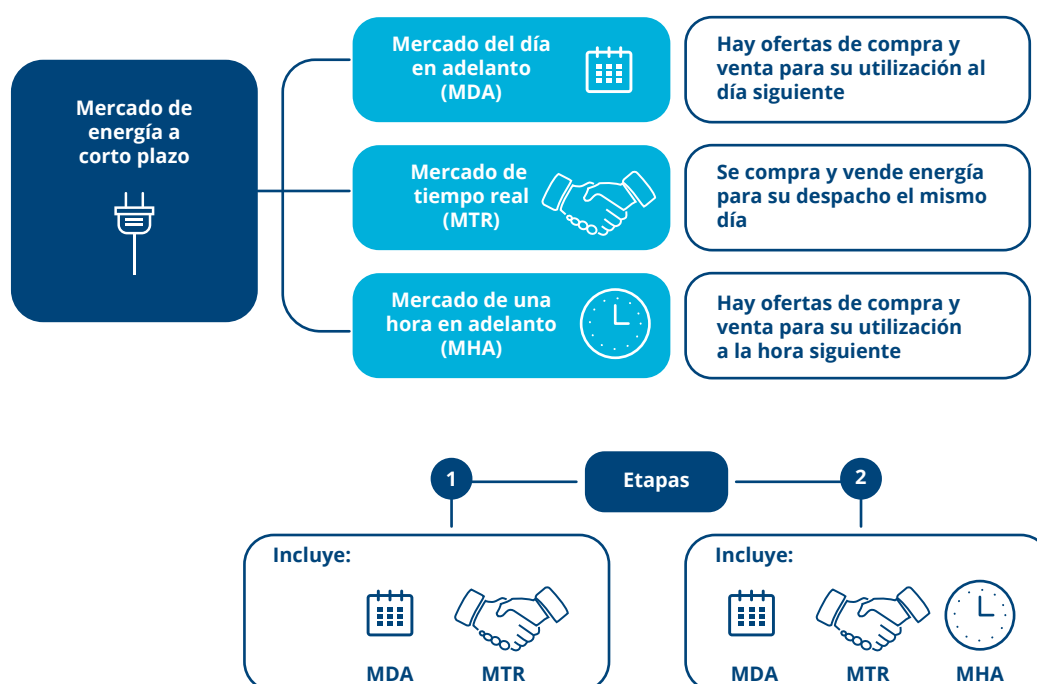
Mercado de energía a corto plazo

Este mercado consiste en la demanda de productos y Servicios Conexos por parte de los Suministradores Calificados y Usuarios Calificados Participantes del Mercado y en la oferta de productos por parte de los Generadores. El CENACE se encarga de realizar las instrucciones de despacho para poder generar un balance entre oferta y demanda. El mercado opera mediante las transacciones de compraventa de energía

y Servicios Conexos basadas en Precios Marginales Locales (PML) de energía y precios zonales de Servicios Conexos.

Este mercado opera a través de tres mecanismos distintos: mercado del día en adelante (MDA), mercado de tiempo real (MTR) y mercado de hora en adelante (MHA). La implementación del mercado consta de dos etapas: la primera etapa consta del MDA y del MTR; la segunda etapa, además de incluir el MDA y el MTR, también incluye el MHA.¹⁷⁰

Figura: 36: Mecanismos y etapas del Mercado de Energía a Corto Plazo



Fuente: EY con información del Manual de Mercado de Energía de Corto Plazo

Mercado para el balance de Potencia

Potencia: Producto que los Generadores pueden ofrecer para su venta en el MEM. Se define como el compromiso para mantener la capacidad instalada de generación disponible para su utilización durante un periodo determinado.

Este mercado establece señales de precio derivado de la escasez o superávit de capacidad de generación en el SEN, fomentando una demanda adecuada.

Es decir, facilita a los Participantes del Mercado el comprar o vender Potencia para cubrir los desbalances entre sus requisitos de Potencia y cantidades registradas.

La capacidad que un generador puede ofrecer al mercado se basa en las 100 horas críticas del año anterior. Este mercado operará anualmente a través de Contratos de Cobertura Eléctrica.

La Potencia es una herramienta que permite a las ERC cumplir con los requisitos mínimos de planificación de reservas.¹⁷¹

¹⁷⁰ DOF (2016) Manual de Mercado de Energía de Corto Plazo.

¹⁷¹ DOF (2016) Manual del Mercado para el Balance de Potencia.

La Potencia en el MEM es ofrecida por los generadores y la adquieren las ERC. Las Bases del Mercado clasifican a las ERC en el Mercado para el Balance de Potencia como:

- Suministradores
- Usuarios Calificados Participantes del Mercado
- Generador de Intermediación

100 horas críticas

La Disponibilidad de Producción Física se basará en la disponibilidad de generación promediada en las 100 horas críticas del sistema interconectado o zona de Potencia. Esto quiere decir que la Disponibilidad de Producción Física se basa en las 100 horas en las que cualquiera de los Sistemas presentó mayor necesidad de Potencia.¹⁷²

En 2016 y 2017, las 100 horas críticas son las de mayor demanda de Potencia del sistema interconectado o zona de Potencia.

A partir de 2018, las 100 horas críticas son las de menores reservas totales de generación en el sistema interconectado o zona de Potencia.

¿Quién debe comprar la Potencia?

Todas las ERC estarán obligadas a comprar una cantidad de Potencia (el CENACE calcula el valor para cada ERC y es un valor proporcional a su consumo).

Todos los Suministradores tienen que celebrar Contratos de Cobertura Eléctrica (de forma bilateral o por subastas) para fijar los términos de la compra de Potencia para un periodo futuro determinado.¹⁷³

Modo de operación de la Potencia

Este mercado operará de forma independiente para cada zona de Potencia (conjunto específico de Nodos que están interconectados) y el CENACE determinará el precio local de Potencia para cada zona.



Zonas: SIN, el Sistema Interconectado BCA y el Sistema Interconectado BCS.¹⁷⁴

¹⁷² DOF (2015) Bases del Mercado Eléctrico.

¹⁷³ CRE (s.f.)

¹⁷⁴ DOF (2016) Manual del Mercado para el Balance de Potencia.

Mercado de CEL

Uno de los objetivos de la Reforma Energética y sus leyes secundarias, es incentivar la inversión en energías limpias, por lo que se establecieron metas y requisitos crecientes. Los CEL son la principal herramienta para alcanzar esas metas de generación de energía eléctrica limpia.

¿Qué es un CEL?

CEL: Títulos con vigencia permanente que acreditan la fuente de generación de energía como una fuente limpia (fuentes de energía cuyas emisiones no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias). El periodo durante el cual la planta generadora podrá recibir CEL es de 20 años.¹⁷⁵

1 CEC = 1 megawatt-hora (MWh) de energía limpia

Participantes obligados

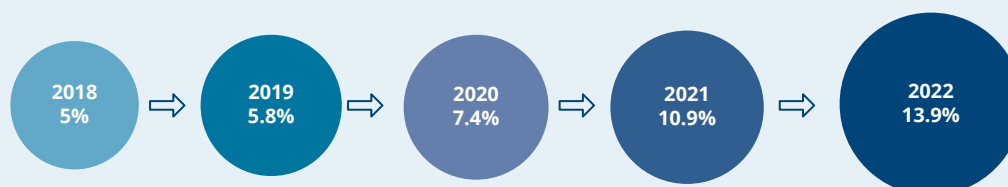
Los participantes obligados requieren acreditar la posesión de la cantidad de CEL correspondiente a un porcentaje de la energía eléctrica que consumen; esto, de acuerdo a los requisitos de CEL definidos por SENER para cada año. Si no cumplen con sus obligaciones de CEL, los participantes obligados serán acreedores a pago de multas.

Los siguientes son participantes obligados:

- Suministradores: SSB, SSC y SUR.
- Usuarios Calificados participantes del Mercado.
- Usuarios finales que se suministren por Abasto Aislado.
- Titulares de los contratos de Interconexión Legados (que incluyan Centros de Carga o Puntos de Carga cuya energía eléctrica no provenga en su totalidad de una Central Eléctrica Limpia).¹⁷⁶

Requisitos de CEL

Los participantes obligados requieren acreditar la posesión de un porcentaje de CEL con respecto al total de su consumo de energía. La siguiente figura muestra los requisitos de consumo de CEL para los próximos años.^{178,179}



Funcionamiento del mercado de CEL

El CENACE opera un mercado spot de CEL cuando menos una vez al año para la compraventa de CEL. Los Participantes del Mercado que tengan CEL pueden presentar ofertas de venta de CEL a cualquier precio. Asimismo, los Participantes del Mercado pueden presentar ofertas de compra a cualquier precio. Es decir, no tienen precio fijo, sino que depende de la oferta y demanda.

Además, cualquier persona puede comprar y vender los CEL a través de Contratos de Cobertura Eléctrica. El mercado de CEL comenzó su operación en 2018.¹⁸⁰

Comercialización de CEL

Los Generadores reciben un CEL por cada MWh de energía limpia generado en plantas que entraron en operación después de agosto de 2014.

Los CEL pueden ser comercializados entre los Participantes del Mercado con el fin de que cada participante obligado cumpla con los requisitos de CEL. Para que exista un control de las transacciones del CEL, la CRE lleva un registro en el Sistema de Gestión de Certificados y Cumplimiento de Obligaciones de Energías Limpias.¹⁸¹

¹⁷⁵ DOF (2014) LIE.

¹⁷⁶ CRE (2018) Preguntas frecuentes sobre la nueva regulación en temas eléctricos.

¹⁷⁷ DOF (2015) Adquisición de CEC en 2018.

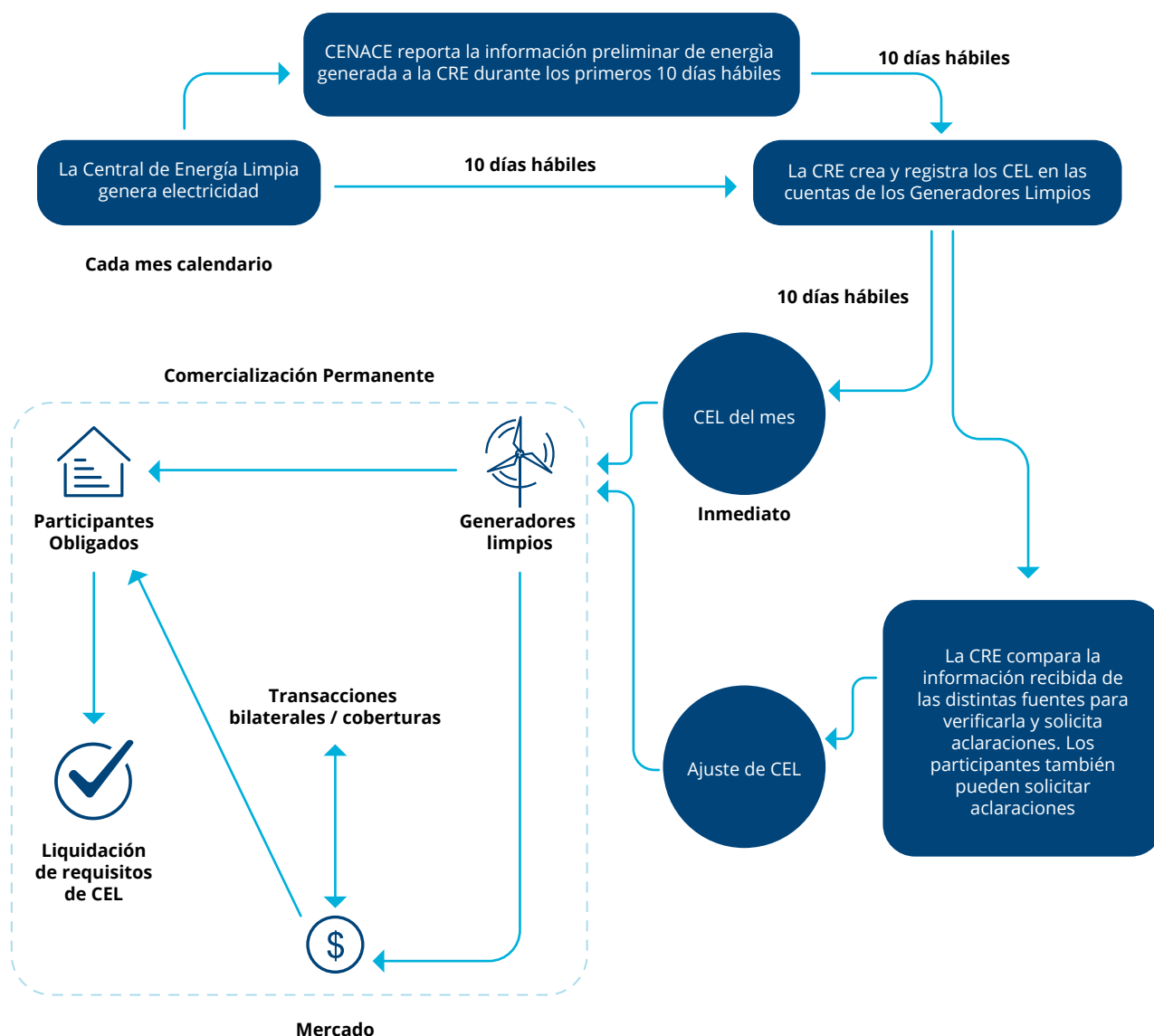
¹⁷⁸ DOF (2016) Adquisición de CEC en 2019.

¹⁷⁹ DOF (2017) Adquisición de CEC en 2020, 2021, 2022.

¹⁸⁰ DOF (2015) Bases del Mercado Eléctrico.

¹⁸¹ CRE (2018) Preguntas frecuentes sobre la nueva regulación en temas eléctricos.

Figura 38: Proceso de otorgamiento y comercialización de CEL



Fuente: CRE








Subastas de Mediano y Largo Plazo

Las subastas son un mecanismo operado por el CENACE; las primeras tres SLP ejecutadas hasta 2017 fueron organizadas por la SENER. Sin embargo, en diciembre de 2017, la SENER entregó a la CRE los Manuales y las Reglas del MEM y las subastas para que a partir de entonces la CRE las organice.

Bajo este mecanismo, los Compradores presentan ofertas de compra y los Vendedores presentan ofertas de venta.

El CENACE, al operar las subastas, publica las ofertas ganadoras para que se puedan celebrar los contratos. Las subastas se clasifican en mediano o largo plazo dependiendo de la duración contractual. En las Subastas de Mediano Plazo (SMP), los productos que se pueden comprar y vender son Energía y Potencia. En las SLP se pueden comprar y vender: Energía, Potencia y CEL.

Tabla 11: Características de las Subastas de Mediano y Largo Plazo

	SLP 			SMP 	
Productos y Vigencia	 Potencia 15 años	 Energía 15 años	 CEL 20 años	 Potencia 3 años	 Energía 3 años
Periodicidad	Mínimo una por año			Una por año	
Cámara de compensación	No existe para SLP 2015 y 2016		Existe para SLP 2017	En proceso	
Compradores potenciales	SLP 2015 y 2016 <ul style="list-style-type: none"> Suministradores de Servicios Básicos 		SLP 2017: <ul style="list-style-type: none"> Suministradores de: <ul style="list-style-type: none"> Servicios Básicos Servicios Calificados Último Recurso Usuarios Calificados Participantes del Mercado 	<ul style="list-style-type: none"> Suministradores de: <ul style="list-style-type: none"> Servicios Básicos Servicios Calificados Último Recurso Usuarios Calificados Participantes del Mercado Comercializadores no Suministradores 	
Vendedores potenciales	Cualquier Participante del Mercado; con la condición de que si resultan ganadores tendrán que constituirse legalmente como Generador			<ul style="list-style-type: none"> Cualquier Participante del Mercado* 	

* Nota: Siempre y cuando cumplan con los requisitos y condiciones establecidas en las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual y las Bases de Licitación

Fuente: EY con información del Manual de SMP y el Manual de SLP

Cámara de Compensación

De manera general, la Cámara de Compensación mencionada anteriormente facilita el cumplimiento de las obligaciones del Vendedor y del Comprador y tiene dentro de sus funciones:

- Ser el intermediario que facilite la recepción de productos y pagos.
- Administrar las Garantías de Cumplimiento.

- Distribuir el riesgo; es decir, si hay un faltante de pago (y las garantías no alcanzan para cubrirlo) ese faltante será absorbido por todos los vendedores de manera proporcional. Si hay un faltante de producto (y las garantías no alcanzan para cubrirlo y existe imposibilidad de asignar la responsabilidad al vendedor), ese faltante será absorbido por todos los compradores.

La Cámara de Compensación comienza a actuar en la tercera SLP. En el curso de 2018, se establecerá la Cámara de Compensación para las SMP.¹⁸²

Los principios de la Cámara de Compensación mexicana tomaron su base principalmente de la que opera en Estados Unidos. La mayor similitud se presenta con la Pennsylvania New Jersey Maryland Interconnection (PJM, por sus siglas en inglés). De manera general, una de las principales diferencias de la cámara de compensación mexicana contra la de Estados Unidos se basa en que en este último existen diferentes cámaras para cada sistema interconectado, mientras que en México solo existe una (considerando que solo existe un mercado).

En el caso de Europa, la European Energy Exchange (EEX) y la European Commodity Clearing (ECC) están enfocadas principalmente en asegurar el cumplimiento y la liquidación de las transacciones, sirviendo como plataforma para más de 30 países. Asimismo, en Europa usualmente no se utilizan mecanismos financieros para hacer hedging.

Derechos Financieros de Transmisión

Productos

DFT: mecanismo para reducir la exposición al precio diferencial que puede existir entre dos nodos debido a la congestión de la red de transmisión. Cada DFT se expresa en forma unitaria por cada unidad de energía (1 MWh) en cada hora en la que el DFT está vigente.¹⁸³





¿Cómo funcionan?

Obligan y dan el derecho a los titulares a pagar o cobrar la diferencia de precio que resulte en el nodo origen y el nodo destino de la electricidad. No dan el derecho físico de usar la red de Transmisión y se calculan con base en el componente de Congestión Marginal (Precios Marginales Locales) del MDA.

¿Cómo pueden obtenerse?

Existen cuatro maneras en las que se pueden obtener los DFT: DFT Legados, a través de subastas, mediante contratos bilaterales o por fondeo de la expansión de la red.

Tabla 12: Derechos Financieros de Transmisión

<p>Legados </p> <p>DFT que tienen derecho a adquirir, sin costo, los siguientes participantes: titulares de CIL y SSB. Los DFT se asignan con base en la utilización histórica de la red de transmisión y a los titulares de los CIL los cuales incluyen servicios de transmisión al momento en el que la LIE entró en vigor. Los DFT se asignan y los titulares pueden aceptarlos o rechazarlos; la asignación se hará solo una vez.</p> <p>Vigencia:</p> <p>CIL: durante la vigencia del contrato</p> <p>SSB: durante la vida útil de la central eléctrica</p>	<p>Subastas </p> <p>Después de la asignación de DFT Legados, lo que resta de la capacidad de transmisión, va a ser vendida en subastas de DFT. Las ofertas de compra consisten en ofertas de precios por una cantidad de DFT entre cualquier nodo de origen y cualquier nodo de destino. Los Participantes del Mercado eligen la combinación entre nodo origen y destino y pueden presentar tantas ofertas de compra como deseen. El CENACE asigna los DFT que maximiza el excedente económico reflejado por las ofertas económicas.</p> <p>Hasta 2017, no se han realizado subastas de DFT, sin embargo, ya se llevó a cabo la asignación de DFT Legados.</p> <p>Vigencia: 3 meses, 1 año o 3 años.</p>	<p>Fondeo de la expansión de la red </p> <p>Los Participantes del Mercado y titulares de CIL pueden pagar por la expansión de las redes de transmisión y distribución cuando no se consideren en los Programas de Expansión y Modernización. Al pagar por la expansión para mejorar su entrega, se le asignan los DFT correspondientes. Estos DFT identifican los puntos de inyección y retiro; posteriormente, CENACE calcula la capacidad disponible antes y después de la expansión y se asigna la capacidad incremental al interesado.</p> <p>Vigencia: 30 años.</p> <p>Contratos Bilaterales </p> <p>El CENACE no interviene en la compra y venta.</p> <p>Vigencia: acodada entre las partes.</p>
--	--	--

¹⁸² DOF (2017) Guía Operativa de la Cámara de Compensación para contratos asignados a través de LTA.

¹⁸³ SENER (2016) Derechos Financieros de Transmisión: implementación en México.

3.2 Modelos de remuneración: generación, transmisión y distribución

Modelos de remuneración

Generación

Con la creación del MEM, se dio paso a nuevos mercados que ofrecen a los generadores diferentes opciones para recuperar sus inversiones y cubrir sus costos de operación y mantenimiento.

Como se mencionó anteriormente, el mercado de energía de corto plazo es un mercado que permite la remuneración de los costos variables de generación, por lo cual surge la inquietud sobre cómo cubrir los costos fijos de las centrales eléctricas.

El MEM cuenta con una amplia variedad de productos, más allá de la energía, que permiten cubrir los costos fijos de una central de generación, tales como la potencia y los CEL.

Dependiendo de la tecnología que utilice la central eléctrica, el generador podría vender Potencia o CEL en el mercado, teniendo en cuenta que la CRE establece para los consumidores de electricidad y/o sus representantes en el mercado la obligación de comprar Potencia y CEL de manera proporcional a su consumo. Además, existe la posibilidad de intercambiar estos productos a través de contratos bilaterales.

Remuneración de los costos variables

Mercado de corto plazo

- MDA
- MTR
- MHA

Remuneración de los costos fijos

- SMP
- SLP
- Contratos Bilaterales
- Mercado de Balance de Potencia
- CEL

El Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias es una herramienta tecnológica que contiene información sobre las zonas con alto potencial de aprovechamiento de los recursos energéticos renovables en México. Este atlas facilita información sobre potencial de generación de energía solar, eólica, geotérmica y de biomasa con el objetivo de identificar oportunidades de inversión y adelantar estudios de pre factibilidad. Esta herramienta se puede encontrar en la siguiente página: <https://dgel.energia.gob.mx/AZEL/>

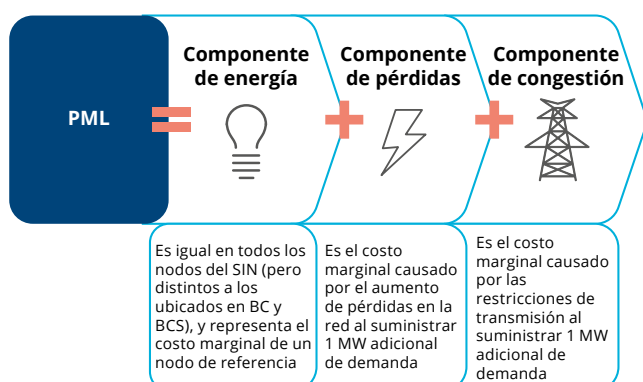
Mercado de corto plazo

PML

Los PML representan el incremento de los costos variables de generación por suministrar un MW adicional de demanda en un determinado nodo de la red eléctrica y se utilizan principalmente para las transacciones en el mercado de corto plazo.¹⁸⁴

Estos precios se calculan con base en tres componentes principales:

Figura 39: Componentes PML



Fuente: EY con información de CENACE

La finalidad de estos componentes es que el precio capture, señales económicas que indiquen qué tan saturadas se encuentran las redes del sistema, así como el nivel de pérdidas en la transmisión.

Los ingresos que recibe el generador, en el mercado de corto plazo, pueden provenir de dos productos:

1. Ingresos por ventas de energía = PML * Energía Vendida * # de horas
2. Ingresos por servicios conexos = Precio de los servicios conexos * MW vendidos + # de horas

Ingresos totales = Ingresos por venta de energía + Ingresos por servicios conexos

Adicionalmente, habrá lugar al pago de garantía de suficiencia económica, si los ingresos recibidos son menores que los costos totales (costos de asignación, producción de electricidad, y suministro de servicios conexos), de la Unidad del Central Eléctrica.

3. Garantía de suficiencia de ingresos = Max (\$0; (Costos Totales - Ingresos totales))

Fuente: EY con información del CENACE en el Manual de mercado de energía de corto plazo

¹⁸⁴ DOF (2016) Manual de Mercado de Energía de Corto Plazo.

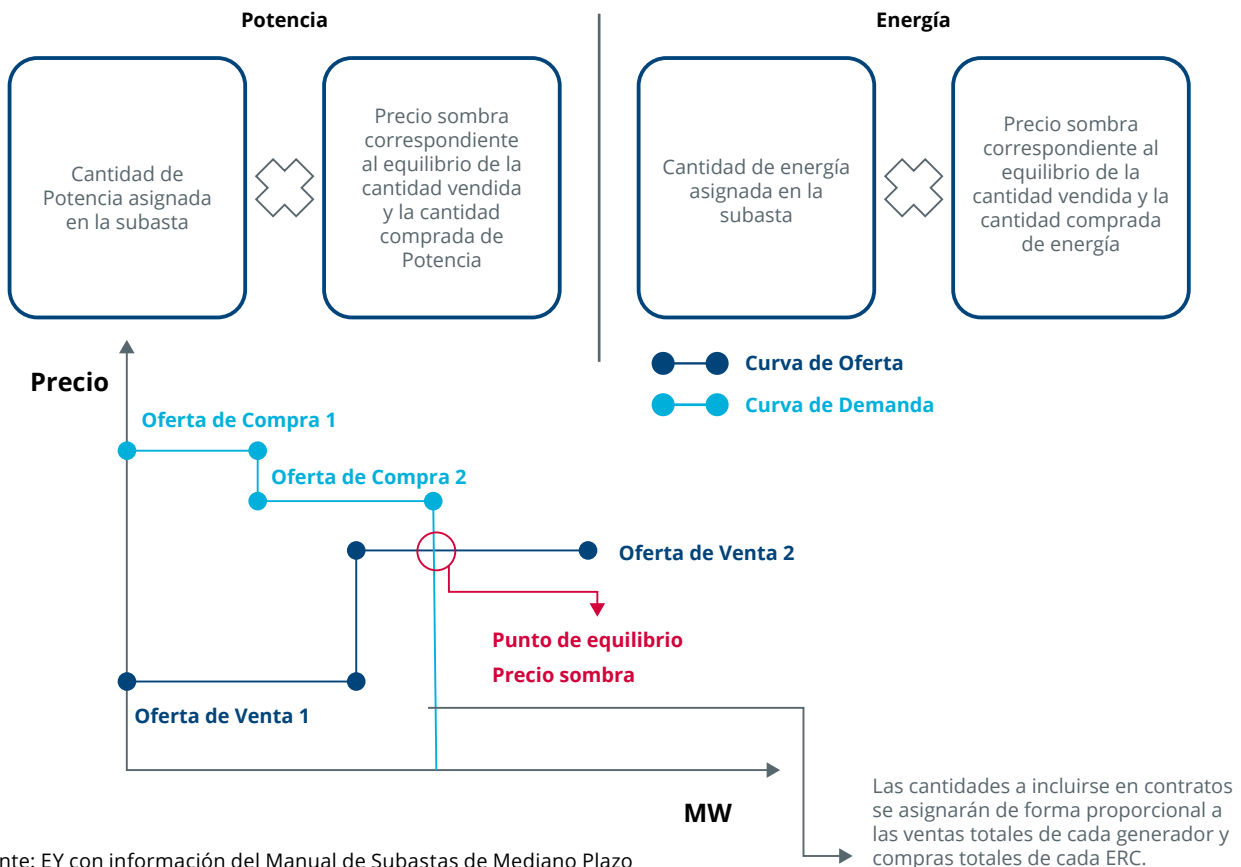
Subastas de Mediano Plazo

Las SMP tienen por objetivo celebrar los contratos de cobertura eléctrica de forma competitiva, para satisfacer las necesidades de potencia y energía, a fin de

reducir o eliminar la exposición a los precios.

A través de estas subastas los generadores pueden recibir remuneraciones por potencia y energía.¹⁸⁵

Figura 40: Remuneraciones de las SMP



Fuente: EY con información del Manual de Subastas de Mediano Plazo

Subastas de Largo Plazo

A través de las SLP se busca la asignación de contratos de cobertura eléctrica para la compraventa de: i) Potencia, ii) Energía Eléctrica Acumulable (EEA), y iii) CEL.

En este esquema de mercado el precio pagado y recibido será el producto del precio de la oferta por los productos incluidos en el paquete seleccionado (cantidad de EEA, cantidad de Potencia, y cantidad de CEL). Para estos esquemas, existen dos tipos de ajustes: i) por diferencias esperadas y ii) por ajuste horario.

En el caso de los ajustes por diferencias esperadas, estas se realizan para comparar las ofertas de venta que incluya la entrega de EEA en zonas con precios distintos. Al respecto, se calcula la diferencia esperada entre el promedio del PML en el SEN con el PML de cada zona de precios durante el plazo considerado en la subasta.

Por otro lado, los ajustes por horario consideran el pago o cargo que refleje el valor esperado de la electricidad en diferentes tiempos del día y meses del año. Por cada

MWh de energía producida por generadores con fuentes limpias variables habrá un pago o cargo de ajuste.

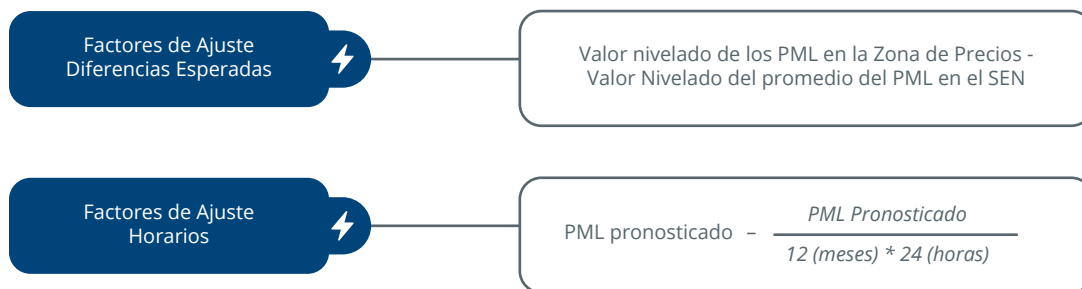
Esto quiere decir que bajo el esquema de EEA el generador con fuentes limpias variables recibirá un pago mensual igual a los Factores de Ajuste Horarios, multiplicados por los MWh de energía producida en cada hora. Esto será adicional a lo que recibirían por su oferta ganadora.

Las ofertas de venta asociadas a fuentes limpias firmes podrán ofrecer EEA, sin embargo, estas se considerarán como una cantidad constante en cada hora del año y no recibirán pagos de ajuste mensual.

Finalmente, respecto a la remuneración de los productos adjudicados en las SLP, resulta relevante resaltar que al final del año habrá un pago o cargo frente a las desviaciones que se presenten frente a la EEA contratada, es decir por la generación deficiente o excedente, de acuerdo a los PML del MTR.¹⁸⁶

¹⁸⁵ DOF (2017) Manual de Subastas de Mediano Plazo.

¹⁸⁶ DOF (2015) Manual de Subastas de Largo Plazo.



Fuente: EY con información del Manual de Subastas de Largo Plazo

Resultados de las SLP

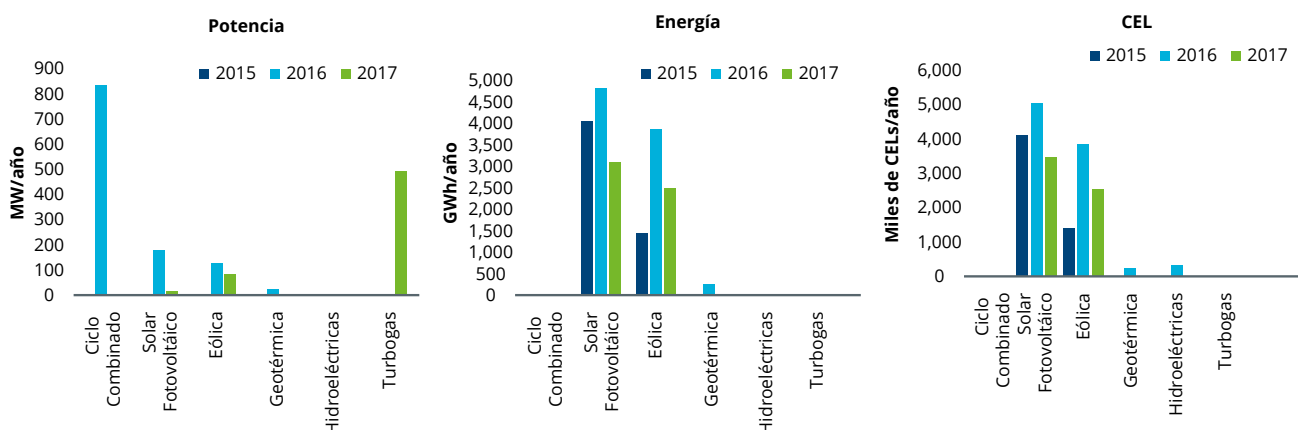
Hasta la primavera de 2018 se han realizado tres SLP. La primera subasta se llevó a cabo en el 2015, segunda en el 2016 y la tercera en 2017. En la primera subasta hubo 18 ofertas de venta ganadoras de 11 empresas y los productos que se vendieron fueron: energía y CEL.

En la segunda subasta hubo 56 ofertas de venta ganadoras de 23 empresas y los productos que se vendieron fueron: energía, Potencia y CEL.

En la tercera subasta hubo 16 ofertas de venta ganadoras de 10 empresas.

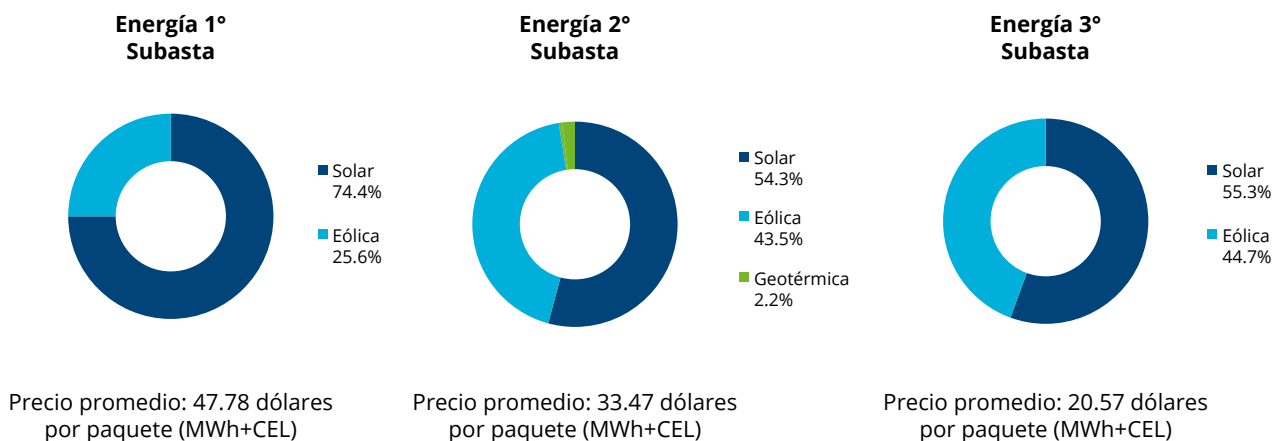
Las siguientes gráficas muestran los resultados de las subastas por producto y por el tipo de generación.¹⁸⁷

Figura 41: Resultados de subastas anteriores por producto y tipo de generación



Fuente: EY con información del CENACE Fallo de las Ofertas de Venta de la primera, segunda y tercera SLP)

Figura 42: Fuentes de generación de las primeras subastas y precio promedio



Fuente: EY con información de la SENER

Nota: La información se presenta en dólares americanos, el promedio anual de la tasa de cambio diaria FIX publicada por el Banco de México es: 2015 (15.88 MXN/USD), 2016 (18.69 MXN/USD), 2017 (18.89 MXN/USD).

¹⁸⁷ SENER (2017) Nueva Industria Energética en México.

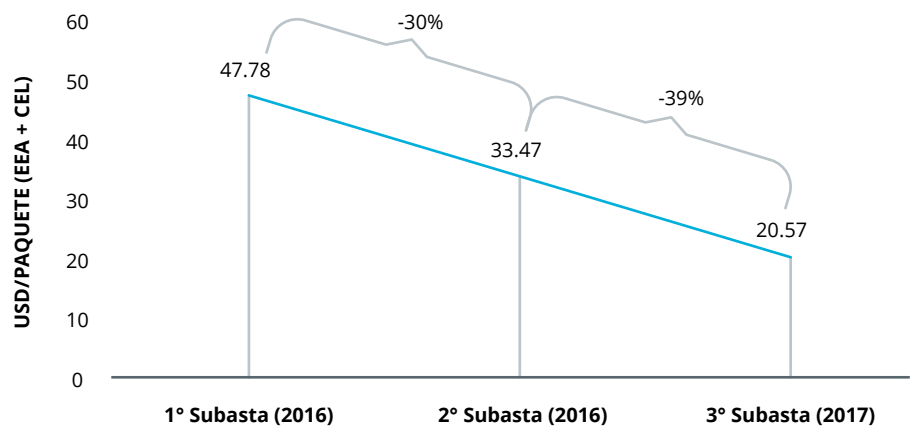
En la primer y tercer subastas, la generación de energía proviene de fuentes eólicas y solares.

En la segunda subasta, además de fuentes eólicas y solares, la energía proviene de fuentes geotérmicas.

El precio promedio del paquete de energía y CEL disminuyó un 30% de la primera a la segunda subasta.

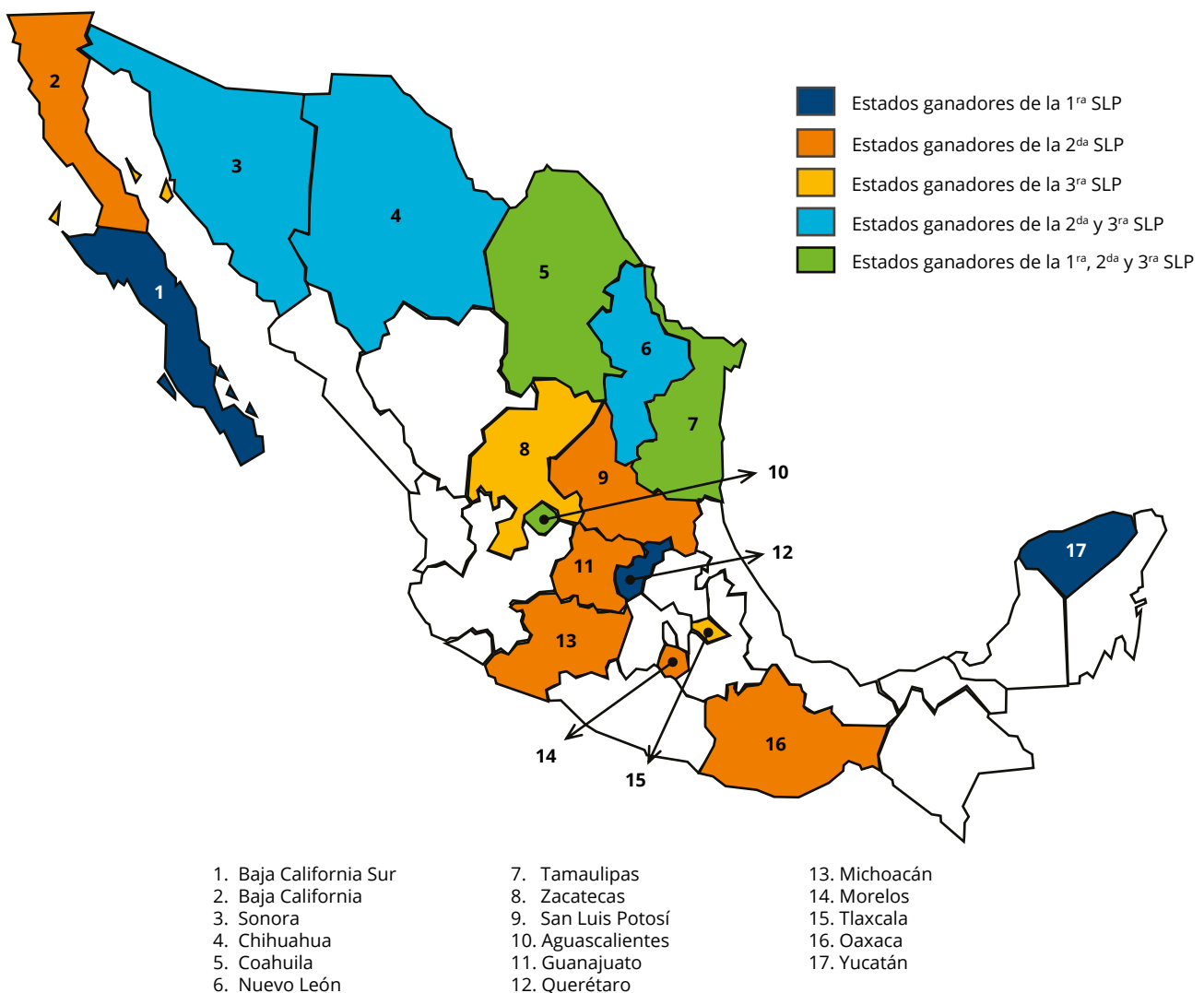
De la segunda a la tercera subasta, el precio promedio del paquete disminuyó 39%.

Figura 43: Precio promedio por paquete (USD/paquete)



Fuente: EY con información del CENACE

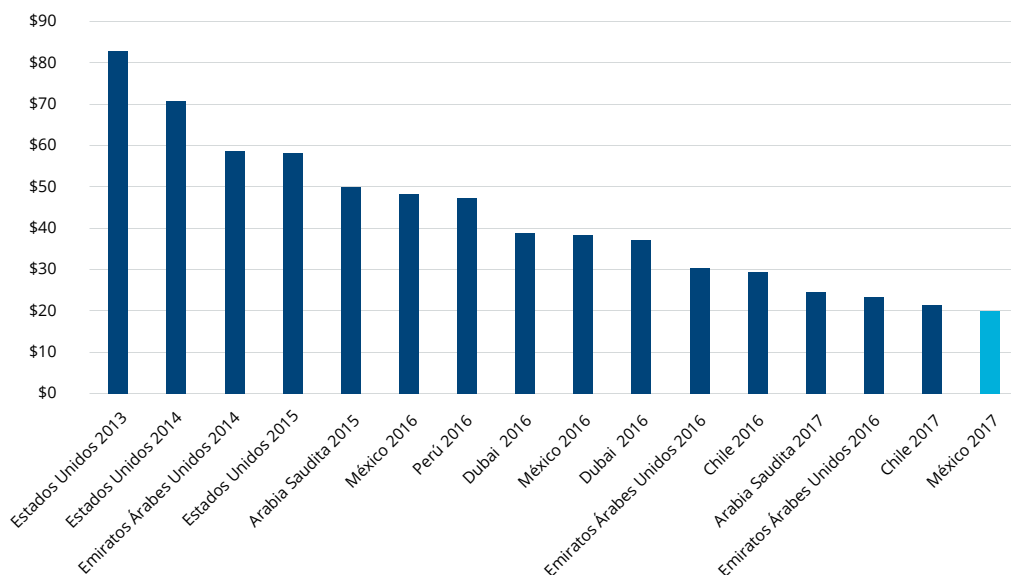
Figura 44: Estados ganadores de las primeras tres SLP



Fuente: EY con información del CENACE (Fallo de las Ofertas de Venta de la primera, segunda y tercera SLP)

México se convirtió en uno de los países más competitivos en términos de precio de generación de energía limpia en el mundo.

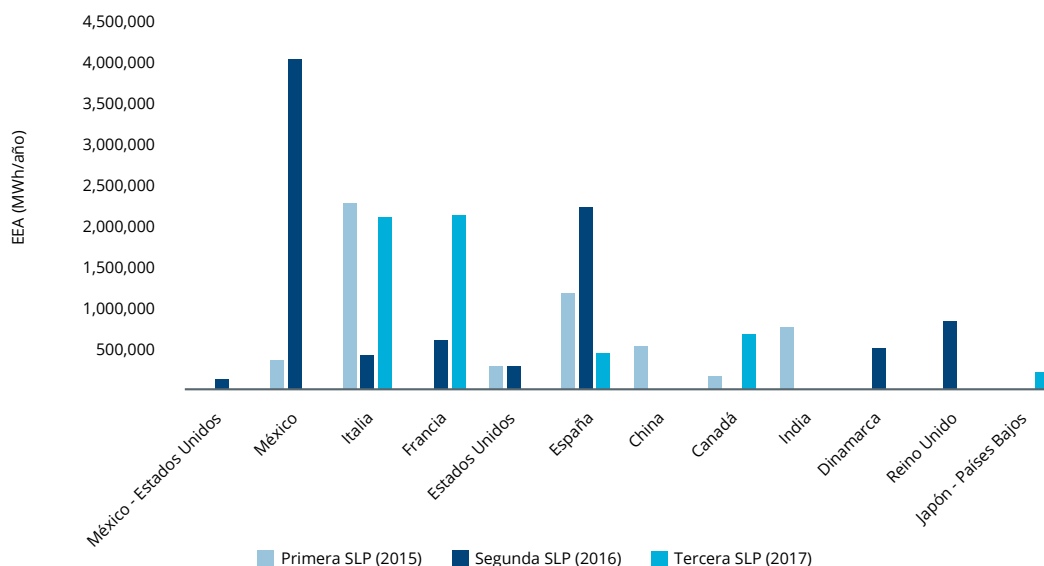
Figura 45: Precios más bajos de energía limpia (USD/MWh)



Fuente: EY con información de CRE (2017) y Electrek (2017)

De acuerdo a los resultados de la tercera SLP publicados en Noviembre de 2017, México alcanzó los precios más bajos de energía limpia a nivel mundial. El precio promedio fue de \$20.57 USD/MWh, mientras que el precio más bajo para energía solar fue de \$17.9 USD/MWh y de \$17.7 USD/MWh para energía eólica.

Figura 46: Países con mayor presencia en las SLP de Energía Eléctrica Acumulable (EEA)



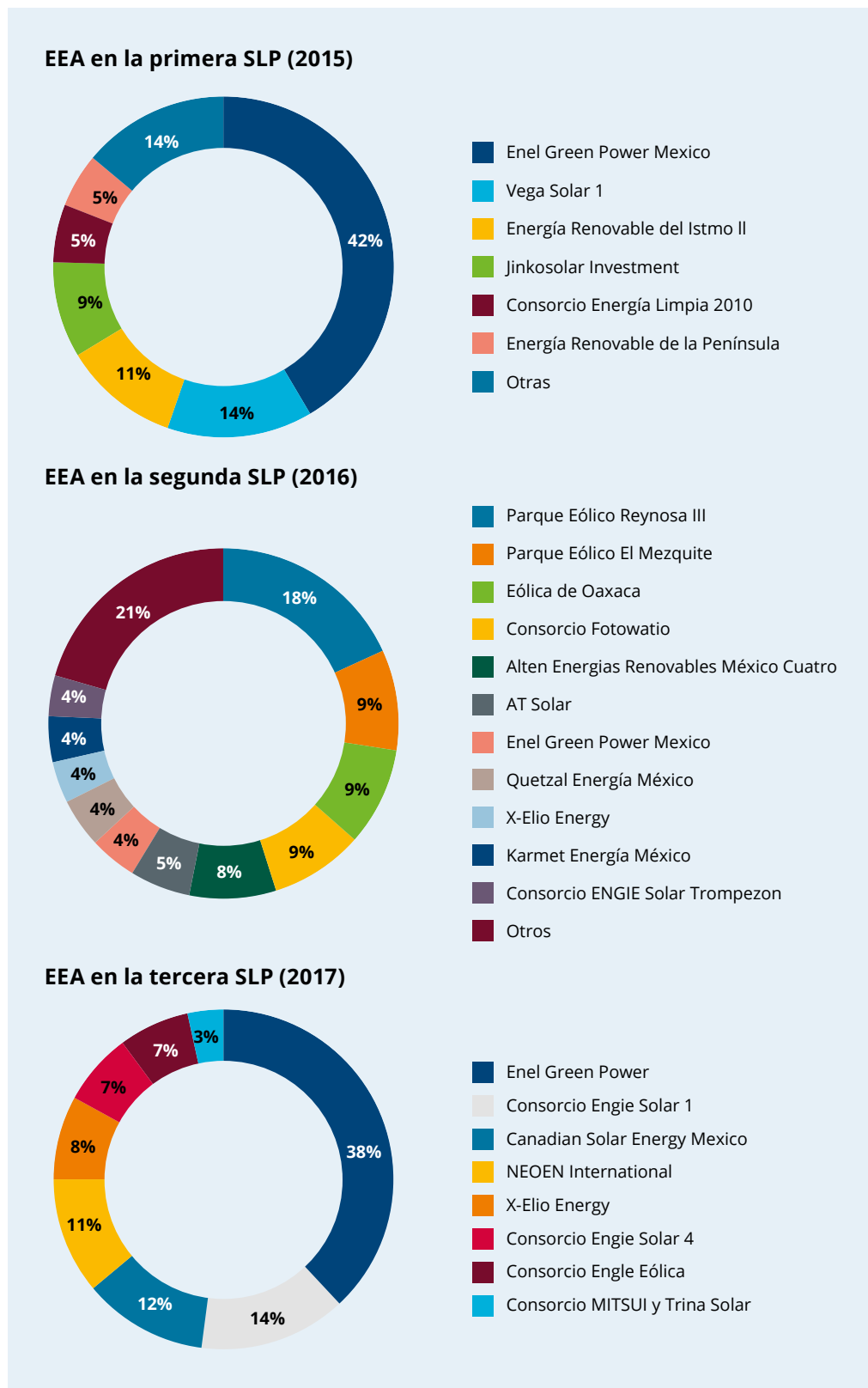
Fuente: EY con información del CENACE

La gráfica anterior muestra los países de procedencia de las empresas ganadoras de las SLP de 2015, 2016 y 2017. Empresas mexicanas incrementaron drásticamente su participación de EEA de 2015 a 2016. Este incremento se debió en gran parte al proyecto del Parque Eólico Reynosa III, que es un proyecto de la empresa mexicana Zuma Energía construido por Acciona. Sin embargo, en 2017 no hubo empresas mexicanas ganadoras de subastas en EEA. Italia y España son los únicos países cuyas empresas han sido ganadoras en las tres SLP. La empresa italiana Enel Green Power cuenta con el mayor porcentaje de participación en cantidad de energía adjudicada mediante las subastas.

Las siguientes gráficas muestran el porcentaje de participación de las principales empresas ganadoras, en cantidad de energía en los contratos adjudicados en las SLP (SLP) 2015, 2016 y 2017.

En las tres subastas, la empresa con mayor porcentaje de participación ha sido la italiana Enel Green Power con 42% de la EEA en 2015, 5% en 2016 y 38% en 2017.

Figura 47: EEA en las primeras SLP



Fuente: EY con información del CENACE

Las empresas enlistadas anteriormente, se refieren a la razón social de los ganadores, de acuerdo a lo publicado por el CENACE en cada SLP.

Contratos bilaterales

Bajo el esquema de contratos bilaterales se realizan acuerdos de compra venta de cualquiera de los productos del MEM (Energía, Potencia, CEL, Demanda Controlable), en una fecha futura a un precio pactado el cual puede ser fijo o con incrementos determinados.

De lo anterior se puede evidenciar que en el caso de los contratos bilaterales el modelo de remuneración dependerá de lo pactado entre las partes.

Mercado para el Balance de Potencia

El esquema de remuneración en el Mercado para el Balance de Potencia, es el producto entre la Cantidad de Potencia Ofertada y el Precio Neto de Potencia. Con base en la demanda observada y los requisitos mínimos de potencia establecidos por la CRE, el CENACE calculará la obligación bruta de Potencia de cada ERC, considerando la ubicación de las cargas que representa en el sistema interconectado o zona de Potencia, para posteriormente calcular la obligación neta de Potencia tanto de las ERC como de los generadores.

1. Obligación Neta de Potencia para ERC = Obligación bruta de Potencia – Cantidad de Potencia adquirida en transacciones bilaterales.
2. Obligación Neta de Potencia para Generador = Potencia Faltante contraída mediante transacciones bilaterales.

La suma de estos dos conceptos arroja como resultado la Obligación Neta Total (cantidad), a partir de la cual se construirá la curva de demanda obligatoria, teniendo en cuenta como precio dos veces los costos fijos nivelados para la tecnología de referencia(*), calculados por el CENACE.

Posteriormente se calcula la curva de demanda de Potencia eficiente, tomando como precio los costos fijos nivelados para la tecnología de referencia y como cantidad el valor total del nivel eficiente de Potencia determinado por la CRE.

A partir de la Capacidad Entregada en el año anterior, el CENACE calculará la cantidad de oferta bruta de Potencia en el sistema interconectado o zona de potencia para cada Generador, para luego calcular la oferta neta de Potencia de cada participante del mercado, así:

3. Oferta Neta de Potencia para ERC = Cantidad de Potencia Excedente causada mediante transacciones bilaterales.
Oferta Neta de Potencia para Generadores = Oferta bruta de Potencia – Cantidad de Potencia enajenada mediante transacciones bilaterales.

(*) Precio ajustado por inflación y por tipo de cambio

La curva de oferta, será entonces una línea vertical en la cantidad de oferta neta de Potencia.

El punto de intersección entre la curva de oferta y de demanda será el Precio de Cierre, el cual es necesario conocer para obtener el Precio Neto de Potencia con el cual se remunerará la Potencia vendida en este mercado.

El CENACE estima también los costos variables de la tecnología de generación de referencia y determina los PML ponderados (PMLp), teniendo en cuenta los PML del MDA y ponderando por la entrega física de energía en cada nodo. También identifica las horas del año en las que:

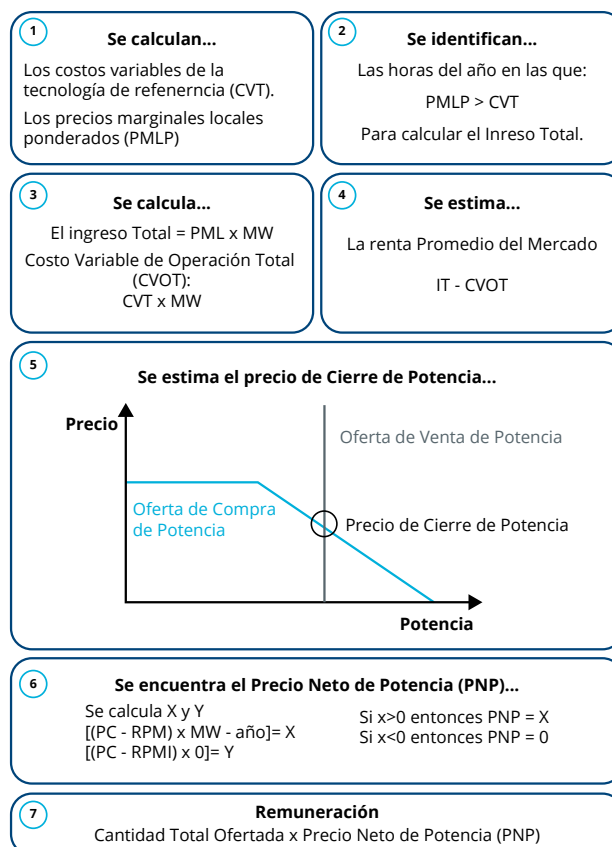
$PMLp > \text{Costos Variables de la Tecnología de referencia.}^{188}$

Adicionalmente, el CENACE calcula la Renta Promedio del Mercado de acuerdo con la siguiente fórmula:¹⁸⁹

$$\text{Renta Promedio del Mercado} = \underbrace{(PML * 1MW)}_{\text{Ingreso Total}} + \underbrace{(\text{Costo variable} * 1MW)}_{\text{Costo Variable de Operación Total}}$$

Finalmente, el Precio de Cierre de Potencia menos el promedio de la renta en el mercado por MW/año, o cero, el que sea mayor, es el Precio Neto de Potencia en cada sistema interconectado y en cada Zona de Potencia.

Figura 48: Mercado para el Balance de Potencia



¹⁸⁸ DOF (2015) Bases del mercado eléctrico.

¹⁸⁹ DOF (2015) Bases del mercado eléctrico.

Certificados de Energías Limpias

La formación del precio de los CEL ocurre a través de un mercado spot, en el cual participan oferentes y demandantes de CEL. De acuerdo con las bases del mercado que emitió la SENER, el operador del mercado es el CENACE.

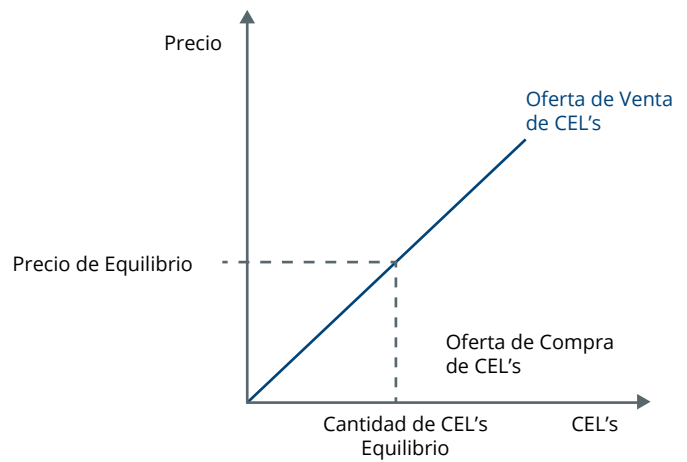
A través de esta entidad, tanto la oferta como la demanda ofrecen diferentes precios para adquirir o vender diferentes conjuntos de certificados.

Una vez que las ofertas se han cerrado, el operador calcula el precio de equilibrio.

De acuerdo a las Bases del Mercado Eléctrico emitidas por la SENER en 2015, el valor del precio de equilibrio se obtiene en donde “la cantidad total de ofertas de venta con precio menor o igual al precio de equilibrio sea igual a la cantidad total de ofertas de compra con precio mayor o igual al precio de equilibrio”.¹⁹⁰

A partir de este mecanismo, pueden surgir casos en los que el precio de equilibrio no sea un valor sino un rango. Para este caso, se calculará el punto medio del rango. En cuanto a la asignación de cantidades de CEL, “cada oferta de venta con precio estrictamente menor al precio de equilibrio y a cada oferta de compra con precio estrictamente mayor al precio de equilibrio, se le asignará la cantidad total de CEL incluida en sus ofertas”. No obstante, las ofertas que se encuentren justo en el rango de equilibrio, se les asignará “la cantidad de CEL de manera proporcional a sus cantidades ofertadas”,

Figura 49: Mecanismo del precio de CEL



Fuente: EY con información de las Bases del Mercado Eléctrico de SENER

de acuerdo con las cantidades que permitan balancear la oferta y la demanda.

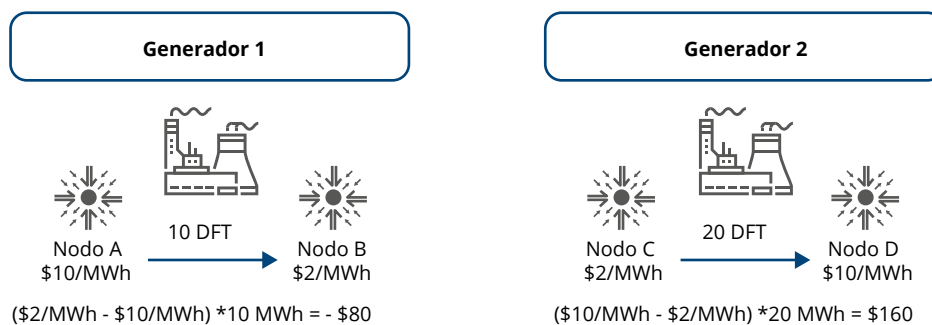
Subastas de Derechos Financieros de Transmisión

Los DFT, se adquieren mediante una subasta anual y son por tres meses, un año, o tres años.¹⁹¹

Estos otorgan el derecho y la obligación de cobrar o pagar la diferencia entre el componente de congestión marginal de los PML del MDA de un nodo de origen (O) y un nodo de destino (D). Es decir:

$$\text{Cobro/Pago} = (\text{Componente de congestión Marginal}_D - \text{Componente de Congestión Marginal}_O) * \text{Cantidad}_{DFT}$$

Figura 50: Formación del Precio de Equilibrio



Fuente: Manual de Subastas de DFT

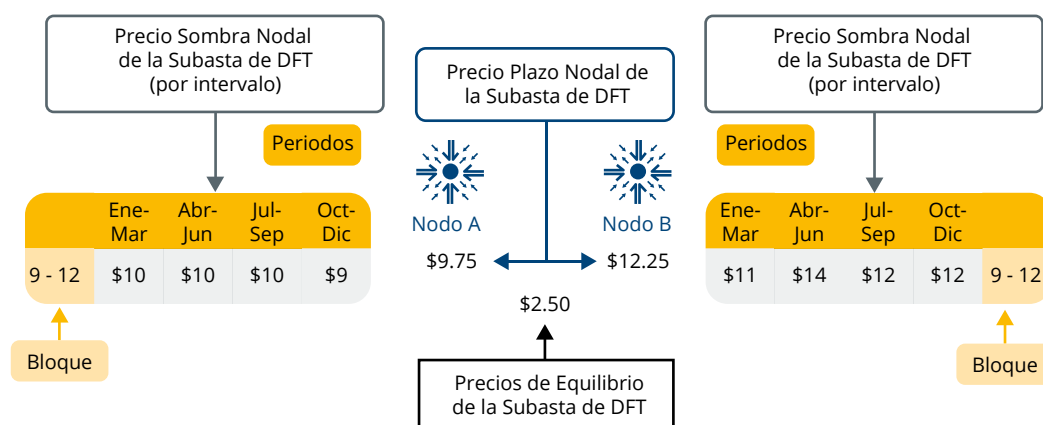
Durante la subasta se da la formación de un precio de equilibrio el cual representa la diferencia entre el Precio Plazo Nodal de un nodo de destino (D) y un nodo de origen (O). El Precio Plazo Nodal a su vez representa el promedio de los Precios Sombra en todo el plazo.

Un precio sombra, representa el valor óptimo a la solución de un modelo. En este caso la restricción del modelo es el balance de potencia en un nodo en un intervalo.

¹⁹⁰ DOF (2015) Bases del mercado eléctrico.

¹⁹¹ DOF (2015) Manual de Subastas de Derechos Financieros de Transmisión.

Figura 51: Formación del Precio de Equilibrio



Fuente: Manual de Subastas de DFT

Cuando el Precio de Equilibrio es positivo, el Participante del Mercado paga al CENACE la sumatoria del producto de los DFT por el Precio de Equilibrio de la subasta de DFT. En el caso contrario (cuando el Precio de Equilibrio es negativo), el Participante del Mercado cobra al CENACE:

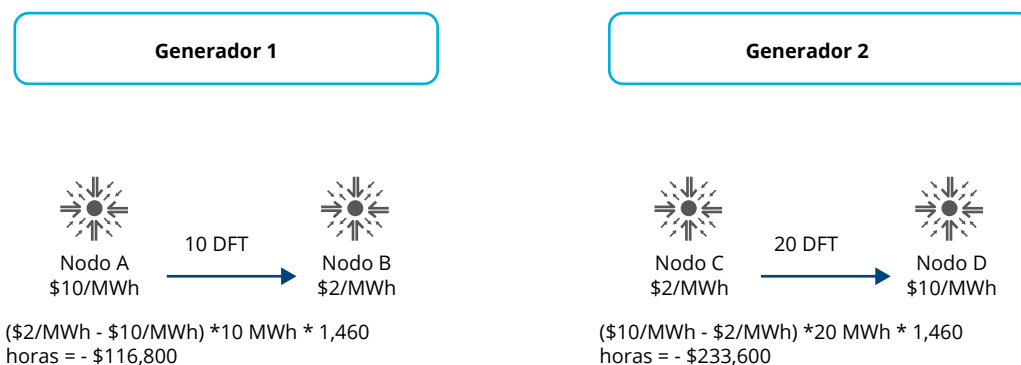
$$\sum \frac{(\text{DFT}) (\text{PE})}{\text{días del plazo}}$$

Derechos a Ingresos por Subastas - DIS

En la segunda etapa del MEM, los DFT Legados se convertirán automáticamente en Derechos a Ingresos por Subastas. A través de estos los Participantes del Mercado reciben cargos o pagos derivados del Precio Plazo Nodal de la Subasta Anual o de tres años de DFT.¹⁹²

$$\text{Cobro/Pago} = (\text{Precio Plazo Nodal}_D - \text{Precio Plazo Nodal}_O) * \text{Cantidad}_{\text{DFT}} * \text{Horas}$$

Figura 52: Derechos a ingresos por subastas



Fuente: Manual de Subastas de DFT

¹⁹² DOF (2015) Manual de Subastas de Derechos Financieros de Transmisión.



Contrato de Gestión de Transmisión

Transmisión y distribución de electricidad

Los esquemas de APP son contratos de largo plazo entre empresas del sector público y privado, relacionado al desarrollo de infraestructura la cual será construida y operada por la empresa del sector privado.

Este tipo de esquemas suelen incluir la creación de fideicomisos para garantizar el pago de las contraprestaciones y dar certeza jurídica a los inversionistas.

El nuevo modelo de contratación para líneas de transmisión eléctrica establece que la SENER realizará procesos de competencia y libre concurrencia, con el propósito de asignar Contratos de Gestión de Transmisión de Energía Eléctrica con particulares para que lleven a cabo, entre otros, el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria para prestar el servicio público de transmisión.

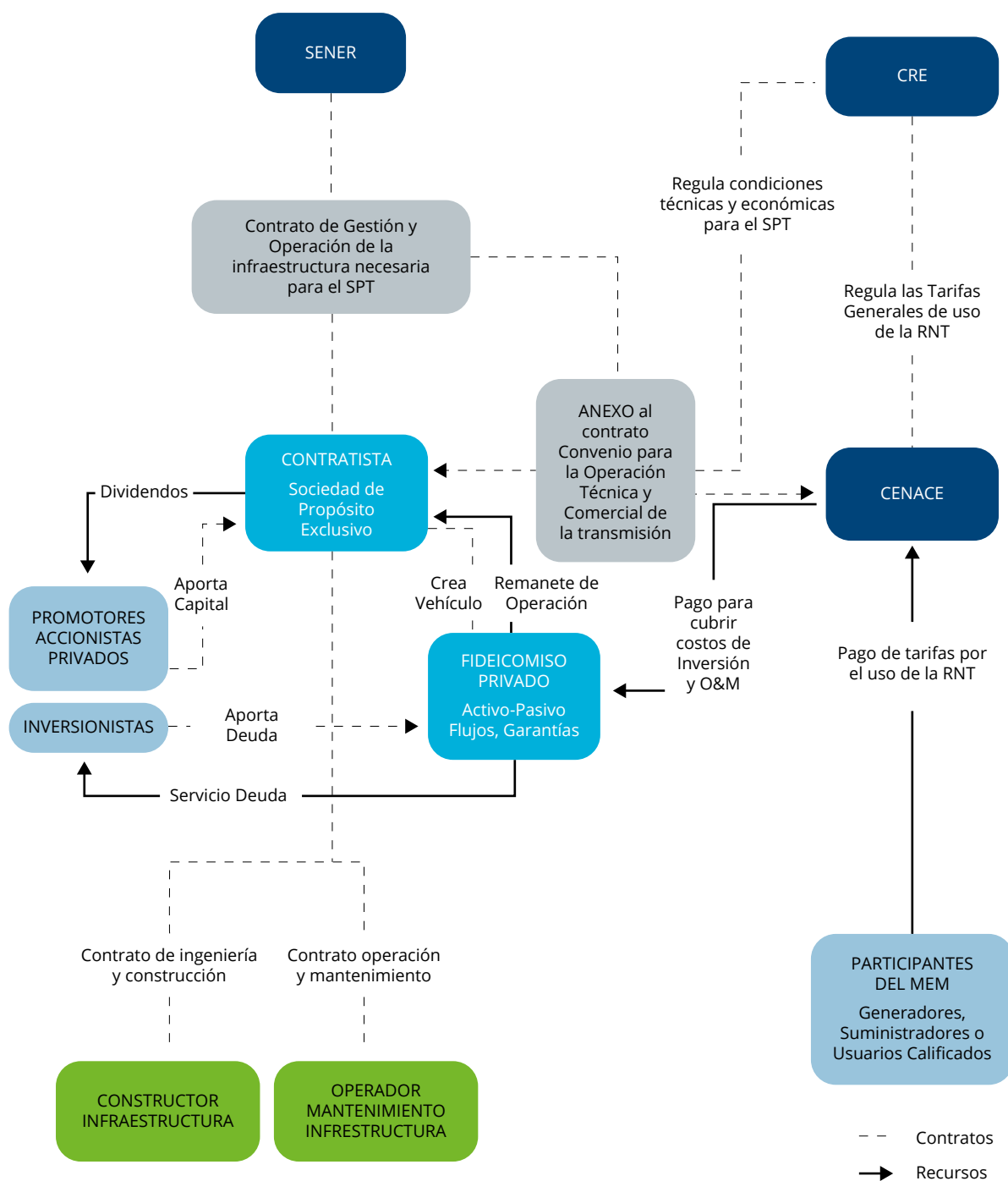
Los costos relacionados a los contratos o asociaciones se incorporarán en el ingreso requerido del servicio público de transmisión y distribución, para lo cual se establecen una serie de condiciones entre las que se encuentra que el mecanismo de adjudicación deberá dar como ganador al proyecto que requiera el menor valor presente neto de anualidades constantes, para un número de años consistente con la vida útil del proyecto de expansión o modernización.

El resultado de las licitaciones permitirá determinar la contraprestación del licitante ganador, cuyo pago contractual anual será incluido por la CRE en los ingresos requeridos del servicio público de transmisión de la RNT y será recuperado por medio de las tarifas generales de uso de la red.

Bajo este tipo de contrato los particulares adquieren la obligación de llevar a cabo el financiamiento, instalación y mantenimiento, gestión y operación y asumen los riesgos de construcción de la nueva infraestructura. Al final de la vigencia del contrato, los activos serán transferidos al Estado, esto quiere decir que el activo principal del contratista es el derecho a percibir ingresos futuros pagados por los participantes del MEM.¹⁹³

¹⁹³ SENER (2017) Modelo de Contrato de Gestión de Transmisión de Energía Eléctrica.

Figura 53: Proceso del contrato de transmisión



Fuente: SENER (2017)

Una vez construida la nueva infraestructura y habilitada para proveer el servicio de transmisión, el Contratista, recibirá el ingreso determinado en la licitación para cubrir sus costos operacionales, pagar la deuda, recuperar la inversión, entre otros. Se trata de un pago fijo anual con periodicidad mensual constante, la cual

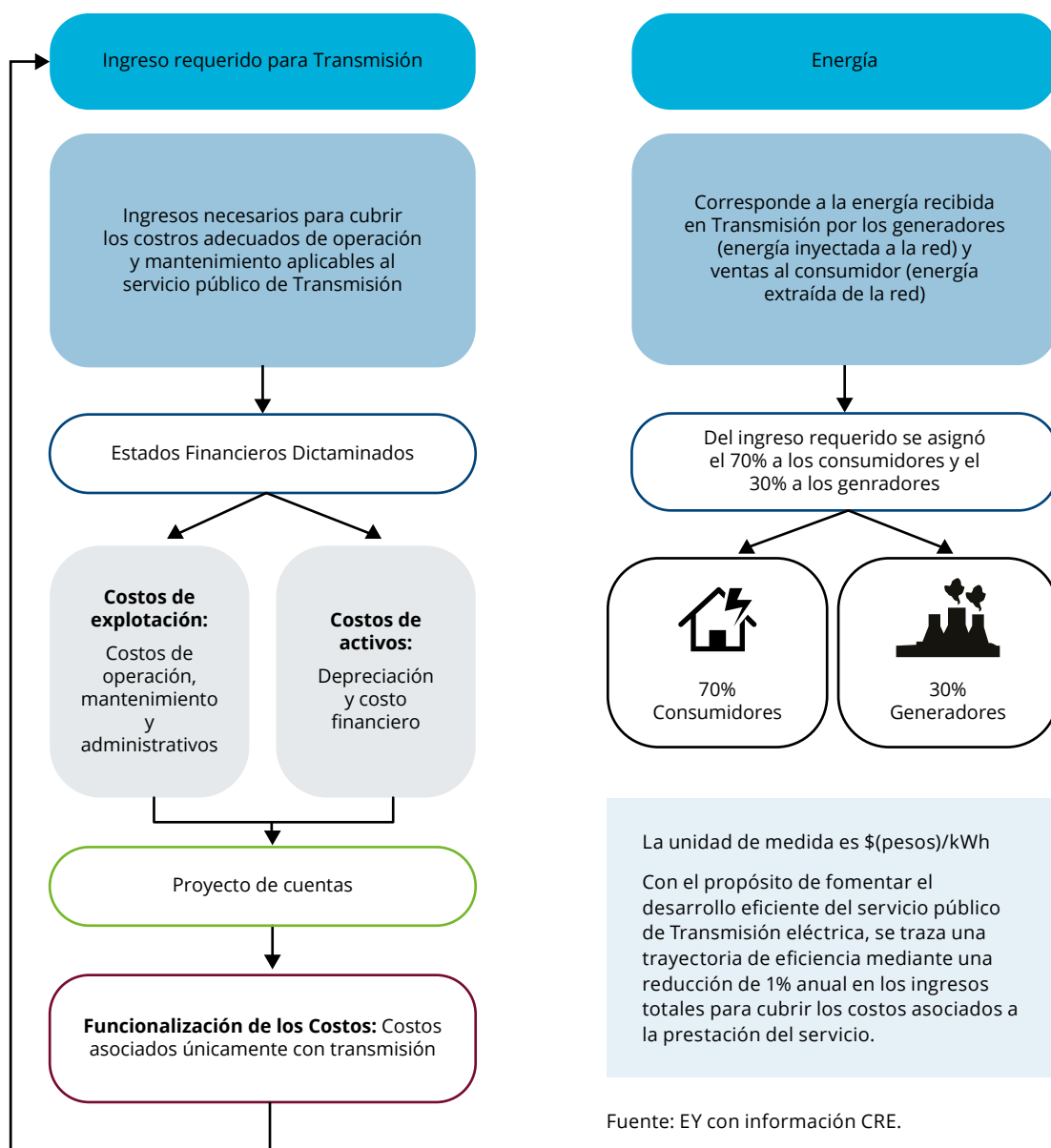
es el resultado de la remuneración solicitada por el Contratista en el proceso de licitación.

El pago contractual anual solo se modificará conforme a los índices o fórmulas de ajuste periódico que la CRE emita.

Tarifas

El diseño de las tarifas se realizó por medio de la modalidad de “estampilla postal” determinada con base en las inyecciones o extracciones de energía que cada generador o consumidor hace de la RNT, lo cual origina dos cargos por nivel de tensión, para cada grupo de demanda: 1) generadores (inyección a la RNT) y 2) consumidores (extracción de la RNT).

Figura 54: Proceso del cálculo para la tarifa



Fondeo de Expansión de la Transmisión y la Distribución

Los Participantes del Mercado pueden pagar por la expansión de la red de transmisión y distribución, cuando estas no se incluyan en los programas de expansión y modernización de la RNT y las RGD.

Esta metodología determina cargos sin distinción geográfica, es decir, se define una tarifa para generadores y consumidores en función del nivel de tensión de la interconexión o conexión que realicen, independientemente de la distancia que se transmita la energía eléctrica.¹⁹⁴

La tarifa integra dos factores principales, el Ingreso Requerido – IR y la energía.

El fondeo de una aplicación resulta en la asignación de DFT al participante que lo realice por un periodo efectivo de 30 años.

Este mecanismo tiene como propósito proteger la inversiones.¹⁹⁵

¹⁹⁴ CRE (2016) Memoria de cálculo usada para determinar la tarifa que aplicará la CFE por el Servicio público de Transmisión de energía eléctrica durante el periodo tarifario inicial que comprende del 1 de enero de 2016 y hasta el 31 de diciembre de 2018.

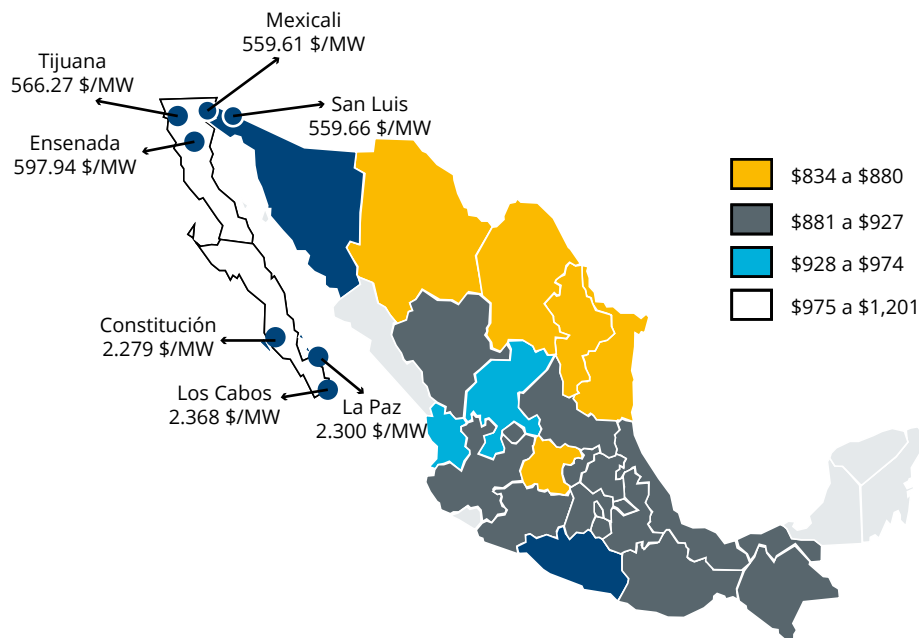
¹⁹⁵ DOF (2015) Manual de Subastas de Derechos Financieros de Transmisión.

Precios Marginal Local Promedio - Nodos

Existen 2,417 nodos de fijación de precios (NodosP), en los tres Sistemas Interconectados que conforman el

SEN: SIN (2,284), BCA (104), y BCS (29), para los cuales se determinan los PML, para las liquidaciones financieras en el MEM.¹⁹⁶

Figura 55: PML - Nodos de los Sistemas Interconectados



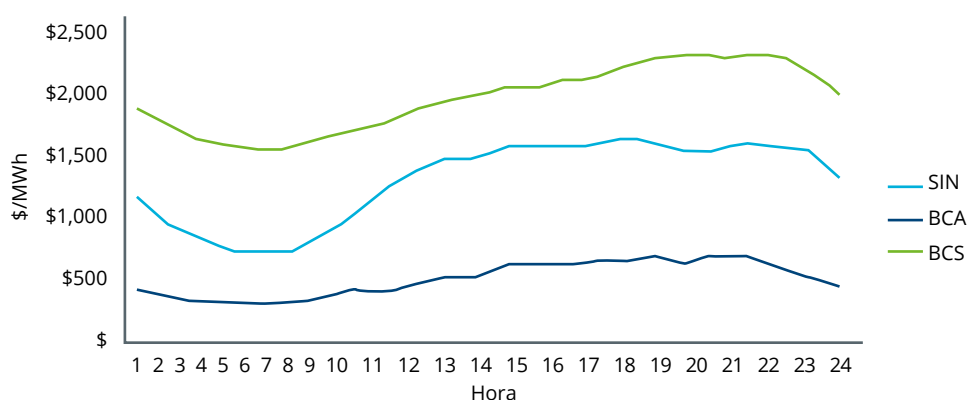
Fuente: EY con información del CENACE

(*) SIN: Del 29 de enero al 31 de diciembre de 2016. El promedio incluye 2.258 nodos

BCA: Del 27 de enero al 31 de diciembre de 2016. El promedio incluye 104 nodos

BCS: Del 23 de marzo al 31 de diciembre de 2016. El promedio incluye 27 nodos

Figura 56: PML promedio por hora (enero-diciembre 2017)



Fuente: EY con información del CENACE

3.3 Permisos, normas de calidad mexicanas e internacionales

Normas de Calidad en todos los sectores

En México, existen distintos tipos de normas de calidad

y catálogos específicos que deben cumplir las empresas que desarrollen cualquier proyecto relacionado al sector energético. En el caso de catálogos, el Catálogo Mexicano de Normas está compuesto por la Norma Oficial Mexicana (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX).

¹⁹⁶ CENACE (2017) Formación de Precios en el MEM y su aplicación a mercado de derivados.

Existen 1,049 NOM las cuales regulan productos o servicios que puedan considerarse como un riesgo a personas, animales, o al medio ambiente.

Las NOM se clasifican en tres tipos dependiendo de su naturaleza:

Normas definitivas: que han sido validadas y verificadas y su vigencia es indefinida.

Normas de Emergencia: que se expiden con motivo de

una emergencia por lo que no requieren proyectos de validación; su vigencia es de seis meses.

Proyecto de norma: que se encuentran en etapa de verificación.

En el caso de las NMX, éstas suman 5,240 y establecen los estándares mínimos de calidad de productos y servicios para proteger y orientar a los consumidores. Para la industria eléctrica corresponden 890 NMX y para el sector solar 8 NMX.

Tabla 13: Tipos de Normas de Calidad

Dependencia	Norma Definitiva	Norma de Emergencia	Proyecto de Norma
Secretaría de Economía	125	2	37
Secretaría de Turismo	7	0	1
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	120	0	34
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	118	2	24
Secretaría de Trabajo y Previsión Social	43	0	8
Secretaría de Energía	90	0	26
Secretaría de Salud	145	0	32
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	109	0	109
Secretaría de Gobernación	3	0	2
Secretaría de Seguridad Pública	1	0	0
Comisión Reguladora de Energía	3	1	0
ASEA	2	2	3
Total	766	7	276

Fuente: Dirección Nacional de Normas, Gobierno de la República 2017

Normas ambientales

Existen normas ambientales las cuales se clasifican seis categorías:

1. Aguas residuales (4 NOM).
2. Residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial (3 NOM).
3. Emisiones a la atmósfera (2 NOM).
4. Ruido y vibraciones (1 NOM).
5. Vida silvestre (1 NOM).
6. Suelo (2 NOM).

Estas normas son reguladas por la SEMARNAT con el objetivo de regular las emisiones, descargas,

aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales.¹⁹⁷

Normas sociales

Existen también normas sociales clasificadas en cuatro categorías:¹⁹⁸

1. Normas de seguridad (13 NOM)
2. Normas de salud (8 NOM)
3. Normas de organización (6 NOM)
4. Normas específicas (8 NOM)

Estas normas son reguladas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo.¹⁹⁹

¹⁹⁷ SEMARNAT (2018) NOM – Normas Oficiales Mexicanas ordenadas por materia.

¹⁹⁸ DOF (2017) Acuerdo por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio

Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de

recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la

presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental.

¹⁹⁹ STPS (2018) Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo.

Permisos

Las entidades responsables de otorgar permisos son la SEMARNAT, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), la CRE, la SCT, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y las autoridades ambientales estatales y municipales.

La mayoría de los permisos se tramitan por una sola ocasión, sin embargo en algunos casos es necesaria su renovación dependiendo de la etapa del proyecto. La lista detallada de los permisos se puede encontrar en el Anexo 4.

Derechos de Vía

De los permisos más relevantes y requeridos en la construcción de proyectos es el “Derecho de Vía”. Este permiso se adquiere sobre el terreno en el cual se construirán y formarán parte los elementos que conforman la infraestructura de los proyectos correspondientes (carreteras, puentes, puertos, aeropuertos, entre otros).

En el Anexo 5 se enlistan los permisos y trámites requeridos para lo correspondiente a los derechos de vía, solicitados por la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER).²⁰⁰

Contratos de interconexión

Uno de los requisitos para interconectar la central eléctrica con la red de transmisión, es la obtención de un contrato de interconexión autorizado por el CENACE.

Es el CENACE quien define las especificaciones técnicas de interconexión de centrales eléctricas y de conexión de centros de carga a la RNT y a las RGD.

Durante el proceso de interconexión y conexión se determinan las obras necesarias y los instrumentos contractuales que deberá cumplir el solicitante de una interconexión de fuente de energía (renovable y no renovable) o de una conexión de centro de carga a la RNT y a las RGD.

En el Anexo 6 se encuentra información y ligas de interés sobre los contratos de interconexión.²⁰¹

3.4 Vista general sobre riesgos y estrategias de mitigación

Riesgos políticos

Dentro del panorama internacional, México es considerado como un país con un riesgo político moderado. Al respecto, diferentes organismos como el Banco Mundial y Transparencia Internacional en 2016, han clasificado el riesgo del país de acuerdo a las siguientes categorías:²⁰²

- a. Estabilidad política y presencia de violencia/terrorismo (1 = alto nivel de inestabilidad, 7 = bajo nivel de inestabilidad): abarca temas relacionados a violencia y terrorismo: nivel 5 de 7.
- b. Estado de derecho (0 = bajo, 100 = alto): considera la fortaleza de las instituciones y su regulación, calidad de los derechos de propiedad y del tratamiento de los asuntos judiciales entre otros: percentil de 33 sobre 100.
- c. Calidad regulatoria (7 = riesgo bajo): habilidad del gobierno para formular e implementar políticas y regulaciones que permiten y promueve el desarrollo del sector privado): nivel 6.
- d. Pagos de sobornos (1 = muy común, 7 = casi nunca sucede): incluye la frecuencia con la que se pide pago para sobornar o agilizar trámites fuera de la ley: nivel 3.3 de 7.
- e. Percepción de corrupción (0 = muy corrupto, 100 = muy baja corrupción): abarca poder público para obtener beneficios privados incluyendo cualquier tipo de corrupción: percentil 30 de 100.
- f. Control de corrupción (0 = muy bajo, 100 = muy alto): refleja los beneficios que se le dan a algunos grupos de interés y el favoritismo en casos de conflictos de interés: percentil 23 de 100.

Adicional a los riesgos políticos identificados por el Banco Mundial, de acuerdo a entrevistas realizadas con instituciones del sector existe cierta expectativa respecto a las actividades electorales que tomarán parte durante 2018, al respecto independientemente del resultado de las mismas, existe una fortaleza institucional y sobre las Reformas Constitucionales que no se vería impactada por estos resultados.²⁰³

²⁰⁰ SCT (2016) Trámites.

²⁰¹ CENACE (2018) Interconexión y Conexión.

²⁰² EY Tool (2017) Growing Beyond Borders.

²⁰³ World Bank (2016) Panorama General Mexicano.



Riesgos técnicos

Uno de los principales riesgos técnicos para el sector eléctrico en México, es la situación geográfica de las diferentes regiones. La ubicación de un proyecto eléctrico juega un papel clave en la decisión de la inversión debido a que se deben considerar, entre otros, los esquemas de costos, calidad y disponibilidad de redes de transmisión, transporte e infraestructura que permita la conectividad y rentabilidad de los proyectos.

En particular, en México existen proyectos de infraestructura detallados en el PRODESEN 2017-2031 que impulsarán y robustecerán la infraestructura en el país. Al respecto, recientemente se publicó la primera licitación para una red de transmisión en el norte del país.

Algunas estrategias de mitigación de parte de los inversionistas sobre los riesgos técnicos pueden considerar: estrecha comunicación con las autoridades reguladoras del sector, estricto seguimiento de cumplimiento de normas y permisos así como del avance de las obras que conforman parte de la red de transmisión a cargo de la CFE.

De igual forma es importante considerar los riesgos de transmisión e interconexión, los cuales deben estar indicados en el PPA describiendo quién asume el riesgo de conectarse a la red y de esta manera transmitir energía a la subestación. Entre más significativos sean estos riesgos (terreno, distancia, entre otros), el offtaker asumirá mayores riesgos.

Riesgos del offtaker

Al considerarse el sector eléctrico como un mercado nuevo en México, la falta de una base de datos robusta con indicadores relevantes para los inversionistas es un reto.

Por ejemplo, en el caso de los precios de congestión, el offtaker puede considerar la falta de datos históricos como un riesgo ya que las estimaciones actuales de estos precios se basan en pronósticos del comportamiento de demanda sobre una base con poca información del mercado.

Otro riesgo para el offtaker corresponde al tipo de cambio. La mayoría de los precios que se han pactado están indexados a dólares, lo cual implica un riesgo en el incremento del precio pagado ya que los generadores tienen la opción de actualizarlos de acuerdo al precio del dólar.

Para contrarrestar los riesgos mencionados se pueden firmar contratos de cobertura y diversificar el portafolio de proveedores.

Riesgo cambiario

Como se ha mencionado, las renegociaciones del NAFTA, el precio del petróleo y las gasolinas, así como el aumento en las tasas interbancarias por parte del Banco Central, han derivado en la depreciación del peso mexicano entre otras cosas.

En los últimos años, el tipo de cambio se ha depreciado alrededor del 24%. Las estimaciones de Banco de México en la última “Encuesta sobre las expectativas de los especialistas en economía del sector privado” publicada en febrero de 2018, posicionan a la moneda mexicana en un precio medio de cierre para 2018 de alrededor de \$18.83 pesos por dólar.²⁰⁴ Sin embargo, 2018 es un año electoral para México y esto podría generar una actitud precavida por parte de los inversionistas y una desaceleración de la inversión. Una de las formas de mitigar este riesgo, se relaciona a los términos contractuales con proveedores en donde es posible negociar tipos de cambios fijos o contratar coberturas cambiarias.

²⁰⁴ Banco de México (2018) “Encuesta sobre las expectativas de los especialistas en economía del sector privado”.

3.5 Pasos a seguir para participar en el mercado eléctrico mexicano



3.6 Tendencias en el mercado

Inversiones y marco financiero

El principal atractivo para los inversionistas privados es el mercado de generación de energía eléctrica, particularmente la que se refiere a generación a través de energías limpias.

La estructura y las reglas establecidas para la inversión en este sector han creado certidumbre y un marco claro para los interesados en el MEM, lo que ha derivado en una participación activa de los inversionistas durante las SLP.

A pesar de lo anterior, existen algunas inquietudes en lo que respecta a la operación del mercado eléctrico. Por ejemplo, algunos inversionistas no tienen claro la forma de operación y las actividades que llevará a cabo la Cámara de Compensación. Otra inquietud está relacionada a la forma en la que se remunerarán los servicios conexos.

Con respecto a los temas de financiamiento, algunas empresas enfrentan retos para encontrar y cerrar esquemas atractivos de financiamiento. En los casos de empresas que cuentan con PPAs generalmente buscan apalancamiento a través de deuda ya que tienen un contrato que pueden utilizar como colateral o garantía.

En estos casos la banca comercial y privada les puede ofrecer esquemas atractivos de deuda, así como la colocación de emisión bursátil de la misma.

Caso contrario cuando los desarrolladores no cuentan con estos contratos y deben vender al mercado spot. En estos casos optan por utilizar equity durante la etapa de construcción y posteriormente apalancarse con deuda bursátil una vez iniciado el periodo de operación.

Finalmente, los precios que resultaron de las SLP pueden causar incertidumbre entre los inversionistas ya que la ejecución de esos proyectos a los precios pactados puede resultar en que algunas de las empresas adjudicadas decidan cancelarlos.

Generación a través de energías limpias

Como se ha mencionado, el impulso del Gobierno Mexicano respecto a la generación de electricidad a través de energías limpias continuará detonando la atracción de capitales en proyectos de este tipo de energías. Lo anterior conlleva a una expectativa de crecimiento en la capacidad instalada a través de estas energías de acuerdo a lo que se presenta en las siguientes gráficas:

Figura 57: Capacidad instalada (% por tipo de energía) en 2017

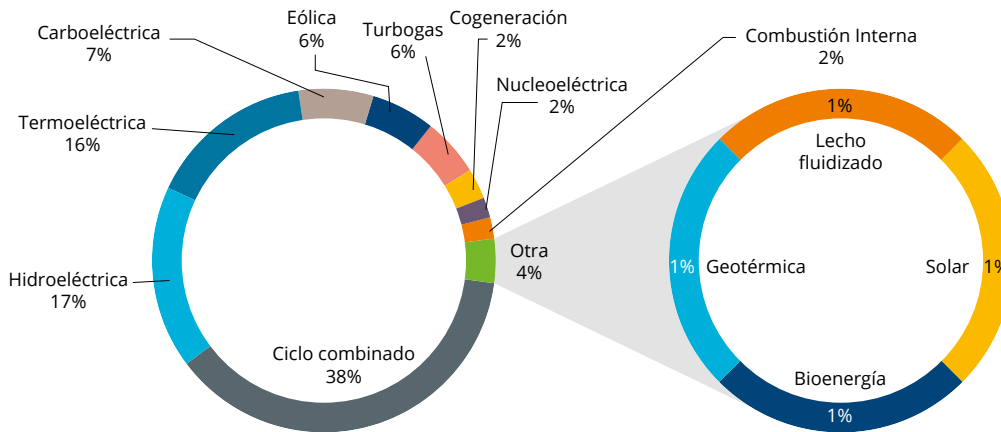
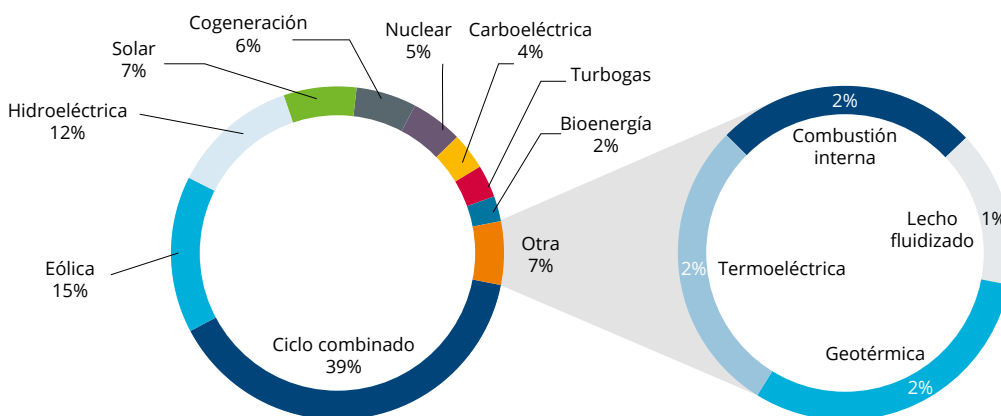


Figura 58: Capacidad instalada (% por tipo de energía) en 2031



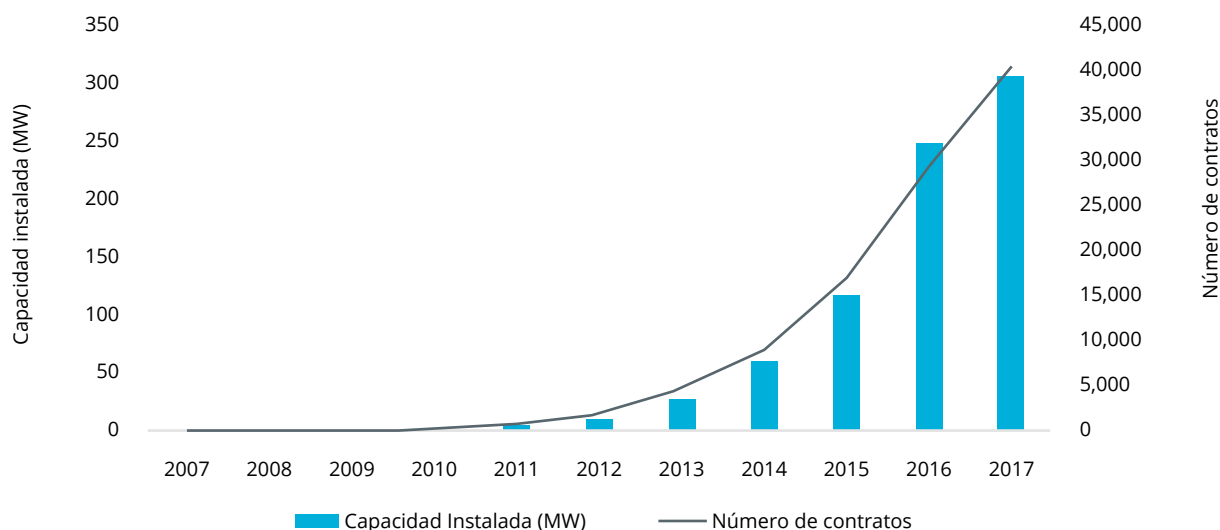
Fuente: EY con información de SENER y PRODESEN 2017-2031

Generación Distribuida (GD)

Las metas mencionadas en la generación de electricidad a través de energías limpias han sido uno de los grandes impulsores de la GD. Como resultado, la capacidad instalada ha crecido a tasas exponenciales desde 2014, derivado de la Reforma Energética.

Desde 2014, la capacidad instalada en las centrales eléctricas de pequeña y mediana escala ha crecido de 61 MW hasta 304 MW a julio de 2017 con la firma de alrededor de 40 mil contratos de interconexión en pequeña y mediana escala.²⁰⁵

Figura 59: Crecimiento en contratos y capacidad instalada de interconexión en pequeña y mediana escala (2007- 2017)



Fuente: EY con información de la CRE

Antes de la Reforma Energética, la GD solo se permitía para el autoconsumo sin la posibilidad de vender los excedentes a la red. Actualmente la regulación, a través de la LIE, se permite comercializar la energía eléctrica mediante el esquema de GD.

Para poder operar bajo el esquema de GD, la CRE emite diferentes tipos de contratos, la metodología de cálculo de la contraprestación y las especificaciones técnicas generales tanto para centrales de GD, como para las de generación limpia distribuida.

El contrato de contraprestación es el modelo de contrato que se celebra entre el SSB y los Generadores Exentos (que entregan energía eléctrica a las RGD), considerando alguno de los tres tipos de contraprestación o pago previstos por la regulación asociados a la interconexión de una Central Eléctrica con capacidad menor a 0.5 MW: a) medición neta de energía, b) facturación neta; y c) venta total de energía.²⁰⁶

Previo a que se celebre un contrato de contraprestación, es necesario contar con un contrato de interconexión.

Medición neta de electricidad (*net metering*)

Considera el intercambio de los flujos de energía entre la Central Eléctrica y uno o más centros de carga desde y hacia las RGD, compensando la energía entregada con la energía recibida durante el periodo en el que se facturan los servicios.

Este contrato tiene que estar asociado a uno o varios contratos de suministro de acuerdo a la tarifa final.

La medición neta de energía, se aplica para una Central Eléctrica y un Centro de Carga que compartan un mismo punto de interconexión con las redes de distribución.

²⁰⁵ CRE (2017) Contratos de interconexión en pequeña y mediana escala. Estadísticas 2017.

²⁰⁶ CRE (2017) RESOLUCIÓN Núm. RES/142/2017.

Método de cálculo de la Medición Neta de Energía

El método de cálculo va a depender del nivel de tensión en el que se realice la interconexión de la Central Eléctrica.

Interconexión de baja y media tensión: la medición será de manera bidireccional y programable para proporcionar valores de cuatro diferentes periodos de horario; se tomará la lectura correspondiente a la diferencia entre energía sobrante y energía faltante al final del periodo de facturación.

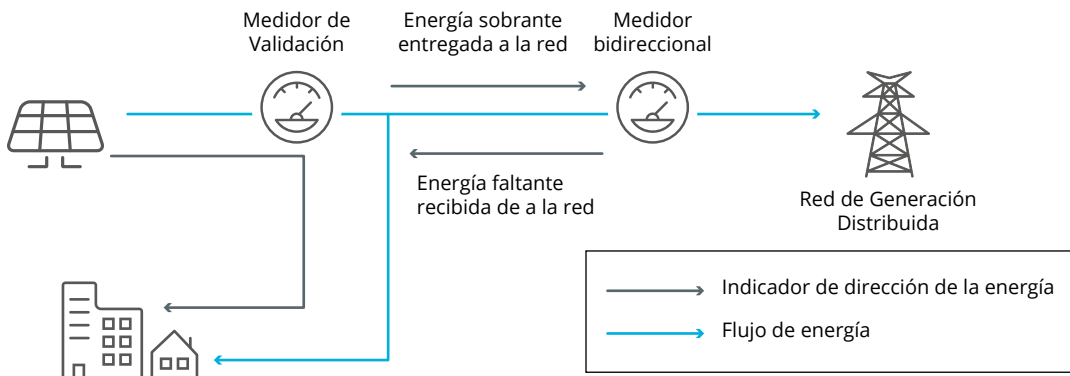
Requerimientos opcionales para media tensión: la medición será de manera bidireccional, con el almacenamiento de datos de medición de manera separada. La medición de

energía será el valor acumulado de energía generada. La lectura de energía sobrante será la acumulada durante el periodo de facturación.

Administración para Baja y Media Tensión:

La energía sobrante será la acumulada para periodos posteriores hasta por doce meses. La energía excedente tras el periodo de acumulación será pagada con base en el PML promedio del nodo correspondiente; la energía faltante será compensada con la energía sobrante y pagada conforme a la tarifa de suministro.

Figura 60: Diagrama correspondiente a la Medición Neta de Energía



Source: EY with information from CRE

Facturación Neta (Net Billing)

Este régimen considera la entrega de la energía por parte del generador exento a las redes de distribución y de manera independiente la recepción de energía por el Centro de Carga por parte del suministrador.

En la facturación neta, el contrato de interconexión debe estar relacionado a un contrato de suministro.

Lo anterior se da debido a que en este tipo de contraprestación se entrega y se recibe energía eléctrica desde y hacia las redes de distribución a partir del mismo punto de interconexión.

Método de cálculo de la Facturación Neta

El método de cálculo va a depender de los requerimientos para baja y media tensión.

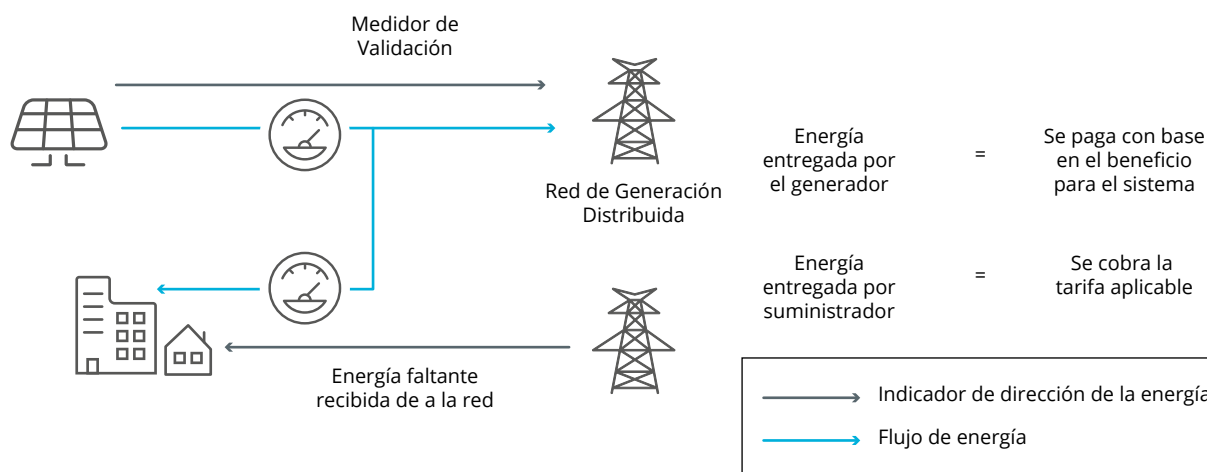
Requerimientos de medición para baja y media tensión: La medición de generación será de energía activa (kWh) con memoria para almacenar un perfil horario de mínimo 35 días; al final del periodo de facturación, el total de generación se tomará de la lectura de energía generada (kWh).

El consumo será de acuerdo con el contrato de suministro.

Administración:

Considera los flujos de energía eléctrica recibidos y entregados desde y hacia las RGD. El precio de compra será a la tarifa de servicio básico aplicable y la tarifa de venta se determinará de acuerdo al PML.

Figura 61: Diagrama correspondiente a la Facturación Neta



Fuente: EY con información de la CRE

Venta Total

La venta total considera el flujo de energía eléctrica entregada a la red de distribución al que se le asigna un valor de venta.

La contraprestación por venta total de energía se da cuando no existe un contrato de suministro eléctrico del mismo punto de interconexión de la Central Eléctrica.

La energía que entrega el SSB al usuario final en el punto de interconexión se liquida al valor de la tarifa final de suministro contratada.

El total de la energía eléctrica que el generador exento

entrega a la red de distribución, se registra de forma independiente a la energía que pueda recibir un usuario final por parte del suministrador en ese punto de interconexión.

La energía entregada por el generador exento se liquidará al valor del PML horario en el nodo correspondiente, al momento en el que se entrega la energía a la red de distribución.

Energía entregada por el generador = \$

Figura 62: Diagrama correspondiente a la Venta Total



Fuente: EY con información de la CRE.

Método de cálculo de la Venta Total

El método de cálculo considera el pago por la energía entregada en cierta hora a las redes de distribución al PML del nodo del punto de interconexión de la Central Eléctrica en el periodo de facturación.

Contratos requeridos en GD

De acuerdo a la regulación emitida por la CRE, existen dos contratos necesarios para poder vender energía en el esquema de GD: i) contrato de interconexión y ii) contrato de contraprestación.

Contrato de interconexión

El contrato de interconexión se requiere celebrar antes del contrato de contraprestación. Este contrato aplica para el solicitante y el distribuidor al llevar a cabo la interconexión de una Central Eléctrica de GD, generación limpia distribuida o cualquier central con una capacidad menor a 0.5 MW.

La información de la Central Eléctrica se asociará al contrato de suministro eléctrico y de acuerdo al nivel de tensión y capacidad, se tomará el esquema de interconexión con su respectivo esquema de contraprestación.

Contrato de contraprestación

El contrato de contraprestación se celebra entre el SSB y el Generador Exento por la energía generada y entregada a las redes de distribución y de acuerdo al pago asociado a la interconexión de la Central Eléctrica con capacidad menor a 0.5 MW.

Para los Usuarios Finales, se utilizarán los esquemas de medición y facturación neta descritos anteriormente, de acuerdo con las tarifas correspondientes y los PML.

Para los terceros y NO usuarios finales, se tomarán en cuenta los esquemas de facturación neta y venta total descritos anteriormente conforme a las tarifas correspondientes y PML.

Ampliación y modernización de las RGD

De acuerdo al PRODESEN (2017 – 2031) se definió un Programa de Ampliación y Modernización de las RGD que se llevará a cabo entre 2017 a 2021 que busca cubrir la demanda incremental de energía eléctrica tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales.

Este programa considera la integración de la GD. Dentro

del programa algunos de los principales proyectos que se planean ejecutar son:

1. Instalación de acometidas y medidores: enfocado a atender la demanda de nuevos usuarios en los niveles de media y baja tensión en redes aéreas y subterráneas. Se planean adquirir e instalar medidores y acometidas para reemplazar equipos viejos, así como realizar las conexiones correspondientes: 14.6 millones de conexiones, 8.8 millones de desconexiones y 4.9 millones de modificaciones. Se instalarán 251,740 km de conductor para acometidas y 11.48 millones de medidores
2. Reemplazo del cable submarino de la Isla Holbox: se construirá un circuito de 34.5 kV con una conexión aérea y submarina para atender la creciente demanda que se espera alcance los 6.4 MW en 2024. La inversión estimada del proyecto es de USD \$11M.
3. Fondo de Servicio Universal para electrificar los hogares de 1.8 millones de personas en 5 años y lograr el 99.8% de la población total.
4. Reducción de pérdidas técnicas y no técnicas: Durante 2016 se tuvieron pérdidas de 13,800 GWh, lo que sumó alrededor de USD \$553M. Para mitigarlo se construirán nuevas redes troncales de distribución, la instalación de equipos de compensación reactivos, la reconfiguración de la red de media tensión, la recalibración de los conductores de circuitos, monitoreo de transformaciones de distribución y balancear cargas entre circuitos. En un año se estima una inversión de USD \$74M.

Con respecto a las no técnicas, se ha perdido en 2016 un equivalente a USD \$1,300M, por lo que se busca implementar nuevas tecnologías, sustituir medidores electromecánicos, reforzar programas de verificación de medidores de suministro de media tensión, reordenar el proceso de comercialización, entre otros.

Otros proyectos dentro de este programa se encuentran: la modernización y ampliación de la infraestructura de las RGD, reemplazo de transformadores de distribución e interruptores de potencia con una inversión estimada de USD \$88M, implementar una red eléctrica inteligente, entre otros.²⁰⁷

²⁰⁷ SENER (2017) PRODESEN (2017 -2031).



4. Anexos

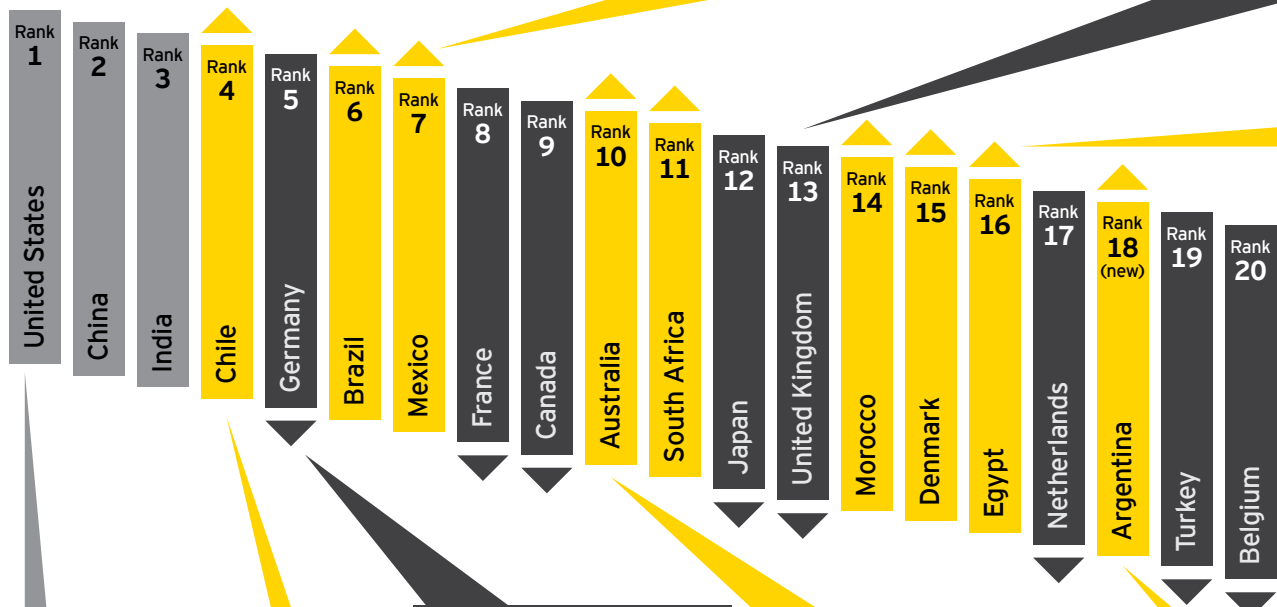
Anexo 1 - RECAI

recai

Renewable energy country attractiveness index

May 2016

Mexico's first power auction saw more than 2GW of wind and solar PPAs awarded at highly competitive prices, building on already-strong macroeconomic conditions, a far-reaching energy reform program and a diversity imperative (see our article on page 19).



Proposals to limit renewables to 40% to 45% of the total generation mix have introduced significant uncertainty about long-term demand in Germany, particularly for onshore wind, which will be the balancing technology (see our article on page 18).

Australia's renewables market is bouncing back after near-paralysis caused by several years of hostile policies. State-level tenders and corporate off-take potential will likely drive activity in the near term, given the ongoing challenge of securing long-term PPAs (see our article on page 17).

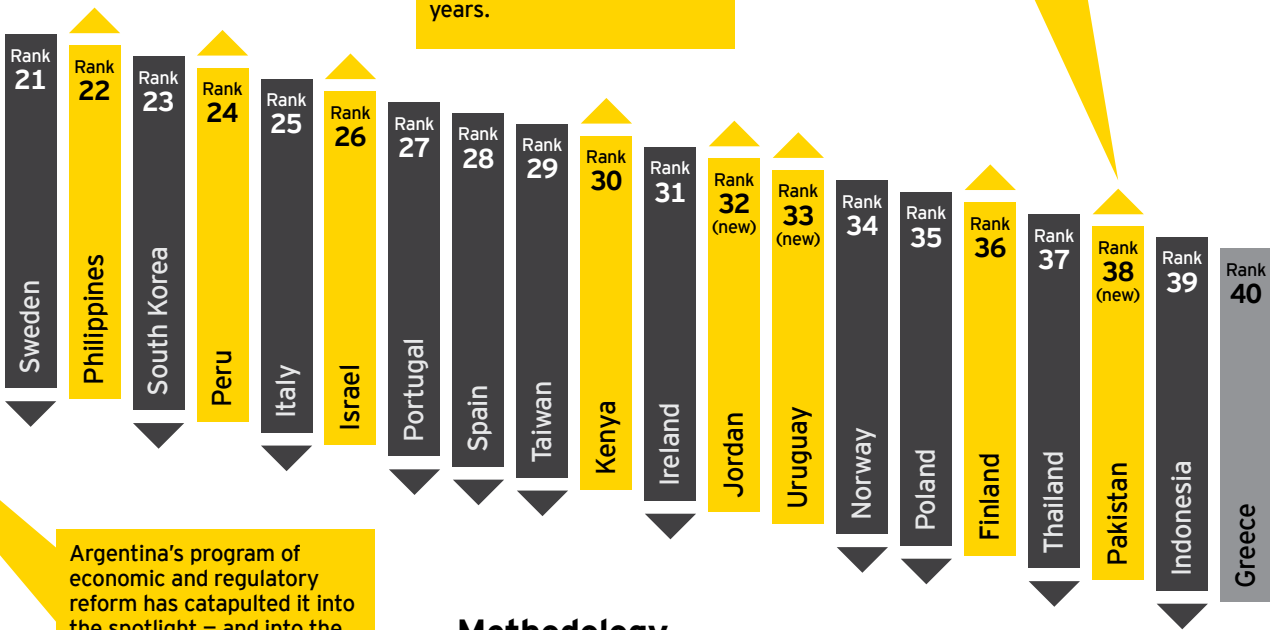
Retaining the index top spot, the US is forecast to see an additional 41GW and 56GW of wind and solar respectively through to 2021, with 18GW of each attributed directly to the recent five-year production and investment tax credit extension.

Despite being a relatively small energy market in absolute terms, Chile is continuing to attract a plethora of multi-GW projects, and is one of the first markets in the world to enable economically viable renewables projects to compete directly with all other energy sources.

The UK Government's noncommittal, if not antagonistic, approach to energy policy continues to go against the grain of almost universal global support for renewables. Not only stalling project development and investment inflows, this is arguably jeopardizing UK energy security.

Interest in Egypt's resource-abundant renewables market continues to grow, with a mix of tendered projects and multi-GW bilateral agreements contributing to the estimated 13GW of additional capacity required to meet soaring domestic demand over the next five years.

A robust policy framework and reported US\$3b of foreign renewables investment in 2015 sees Pakistan enter the index for the first time, already boasting mega projects such as the 1GW Quaid-e-Azam PV Solar Park and 1GW of proposed wind capacity in Punjab.



Argentina's program of economic and regulatory reform has catapulted it into the spotlight – and into the index – as a raft of targets, fiscal incentives and tender announcements provide the market with strong visibility over the country's long-term energy strategy (see our article on page 14).

Methodology

The index has been refreshed, with the measures driving all scores recalibrated to match the new reality of imminent grid parity. To see these measures and the background to our methodology please go to ey.com/recai.

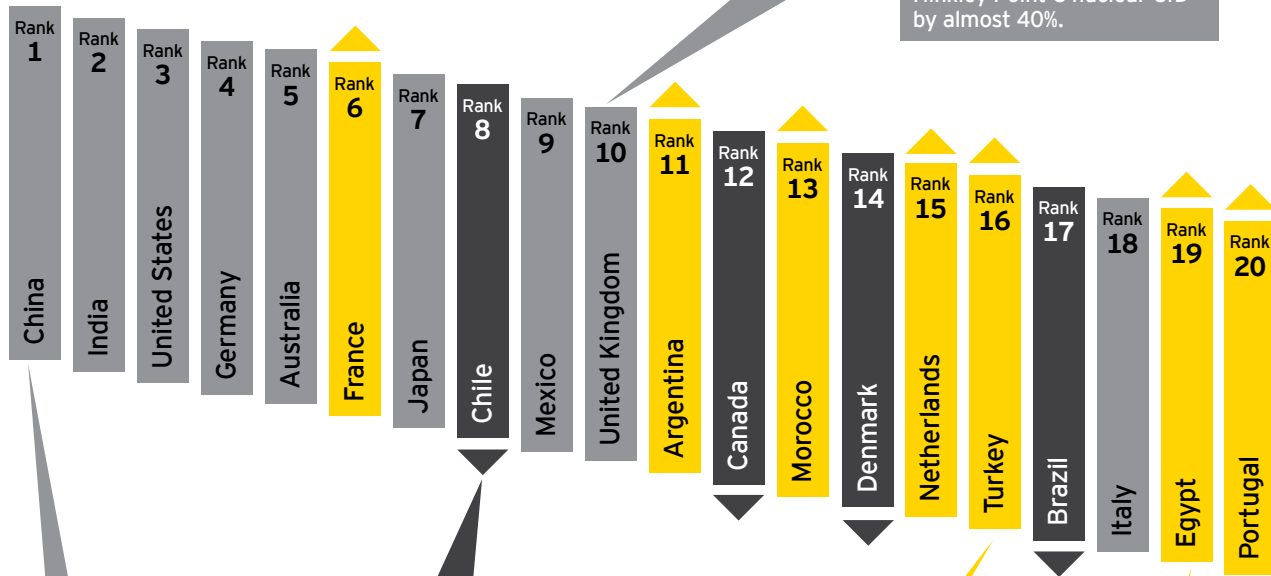
Legend

- ▲ Increased attractiveness compared to previous index
- ▼ Decreased attractiveness compared to previous index

Renewable energy country attractiveness index

recai

October 2017



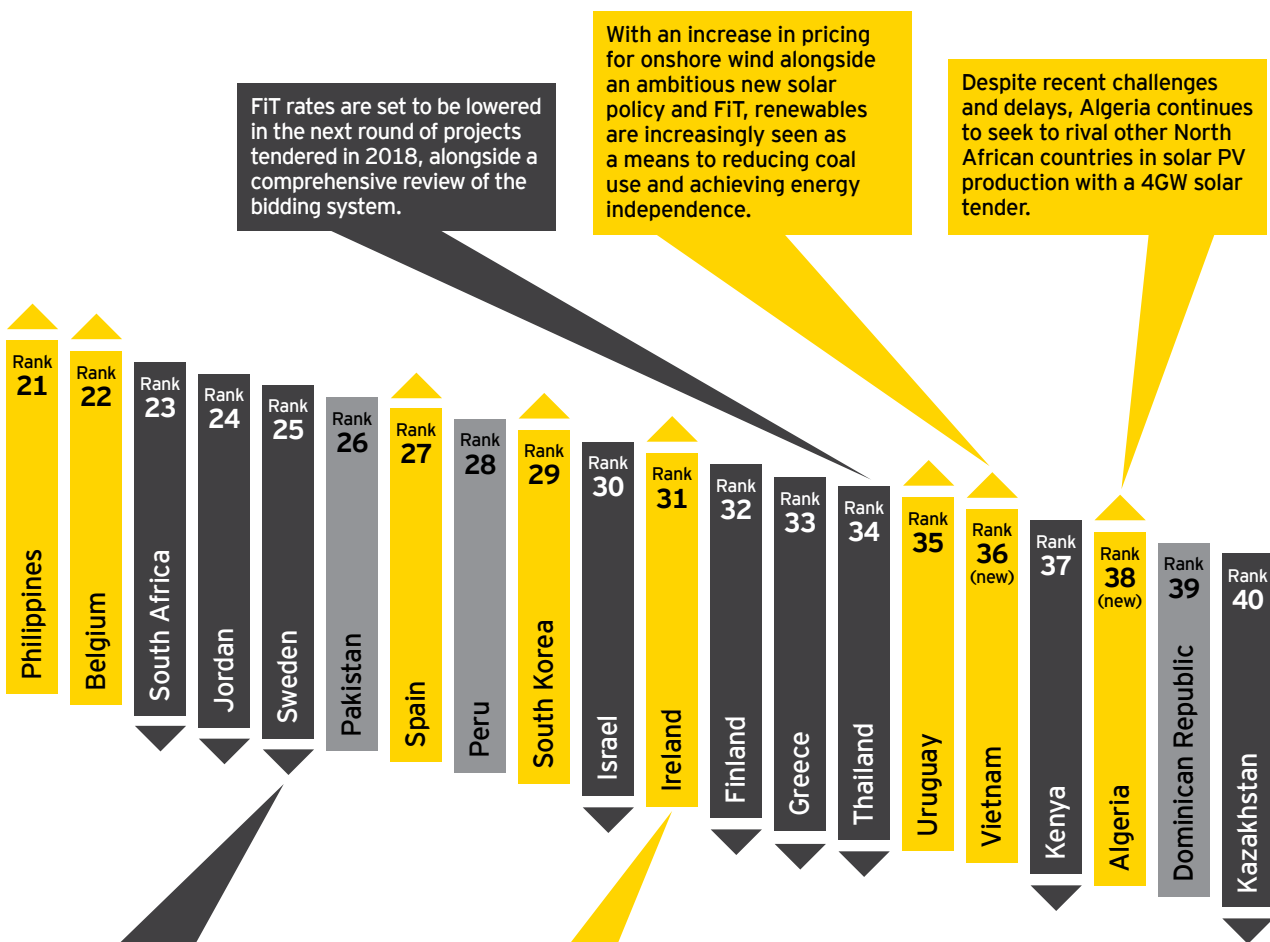
The second contract for difference (CfD) auction awarded over 3GW offshore wind at the historically low price of £57.50/MWh (US\$77.9/MWh) delivered in 2022-23, undercutting 2015 prices by half and Hinkley Point C nuclear CfD by almost 40%.

A decline in new investment in renewables this year due to grid overcapacity. However, a north-south link due in late 2017 should help settle the market.

PV capacity rose 21GW over the past six months while wind curtailment fell 7% over a year. New targets have set to cancel or defer 106GW of coal power, while Beijing mulls the deadline for a future ban on internal combustion engine sales.

Latest tender awarded 1GW to onshore wind at 50% below the ceiling price, drawing international interest from major manufacturers. PV grew three-fold in a year to 1.5GW.

Feed-in tariff (FIT) system has resulted in 1GW PV under construction, with more projected for next year under a potential auction program.



FIT rates are set to be lowered in the next round of projects tendered in 2018, alongside a comprehensive review of the bidding system.

With an increase in pricing for onshore wind alongside an ambitious new solar policy and FIT, renewables are increasingly seen as a means to reducing coal use and achieving energy independence.

Despite recent challenges and delays, Algeria continues to seek to rival other North African countries in solar PV production with a 4GW solar tender.

Low power prices and returns have weighed on recent deal activity. The Government has put in place a US\$829m investment program to achieve Sweden's zero emissions goal by 2040.

Solar power will be included in Ireland's new CfD auction to replace the Renewable Energy Feed-in Tariff (REFIT), alongside support for new technologies such as storage.

Methodology

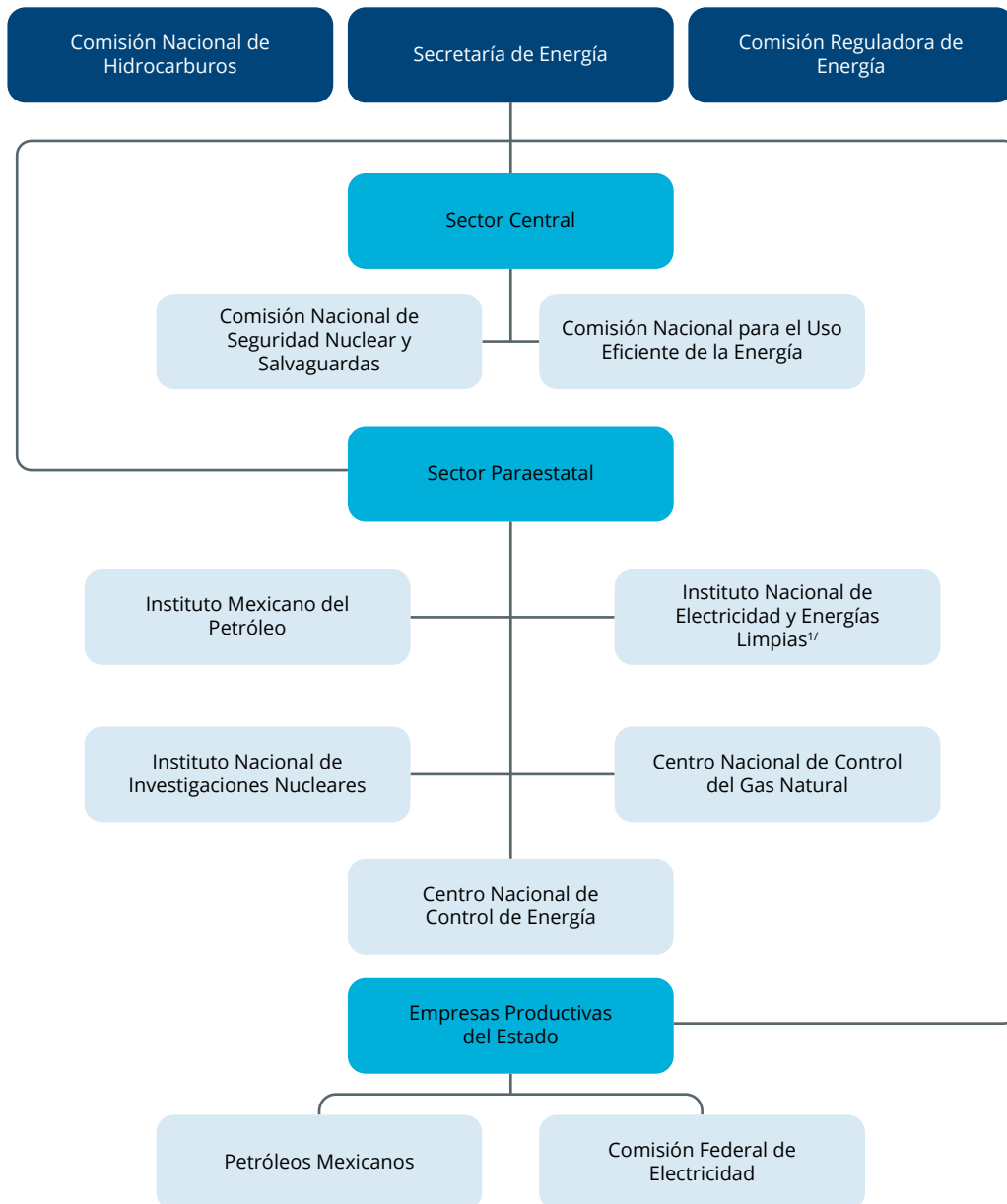
The Index was recalibrated in early 2017, with all underlying datasets fully refreshed. To see a description of our methodology, please go to ey.com/recal.

Legend

- ▲ Increased attractiveness compared with previous index
- ▼ Decreased attractiveness compared with previous index

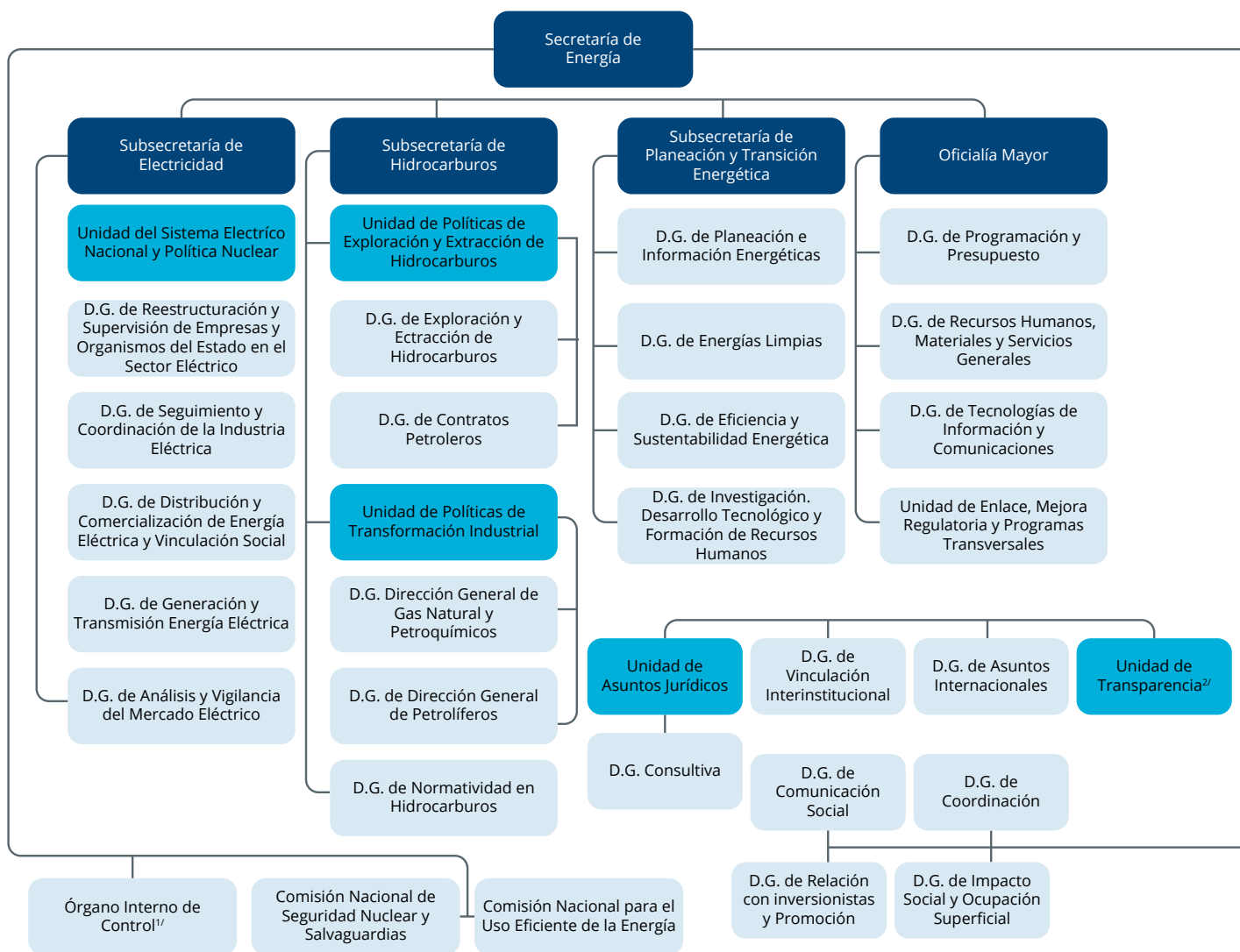
Anexo 2 –organigramas del sector energético

Estructura del Sector Energético



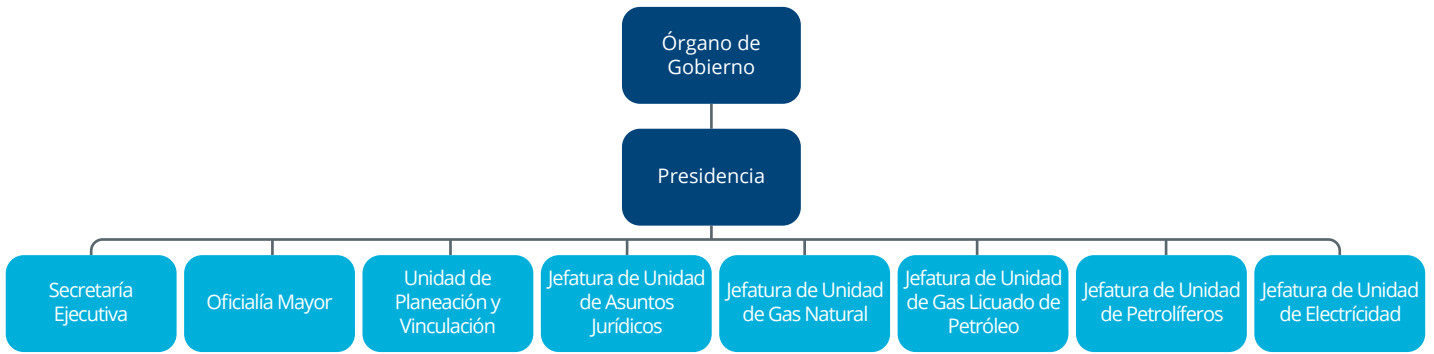
Fuente: SENER (2016)

Estructura de la Secretaría de Energía



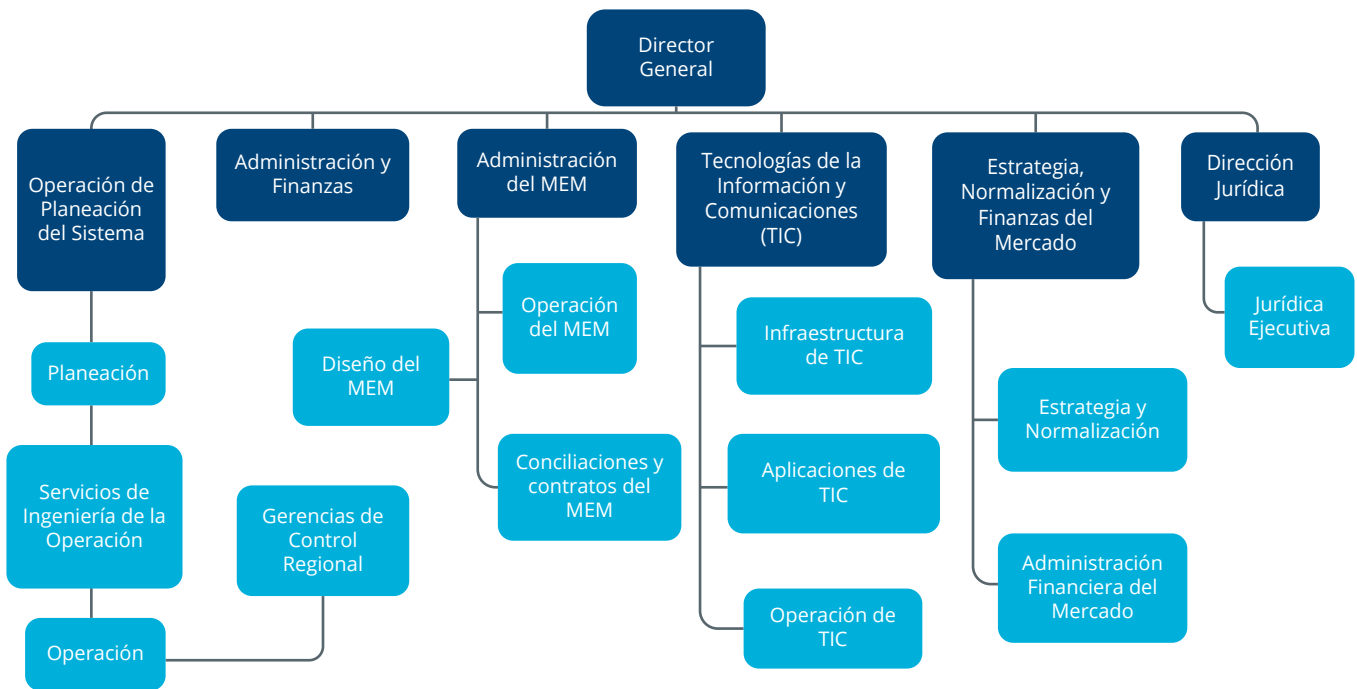
Fuente: SENER (2016)

Estructura de la Comisión Reguladora de Energía



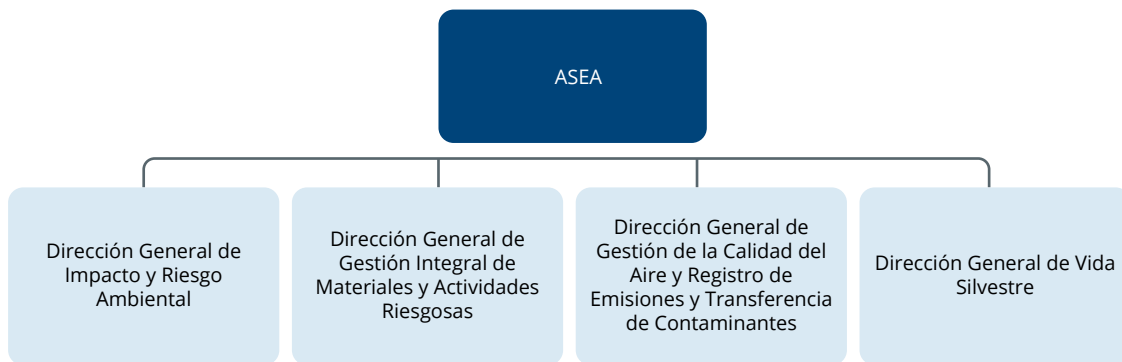
Fuente: DOF (2017) Manual de organización de la CRE

Estructura del Centro Nacional de Control de Energía



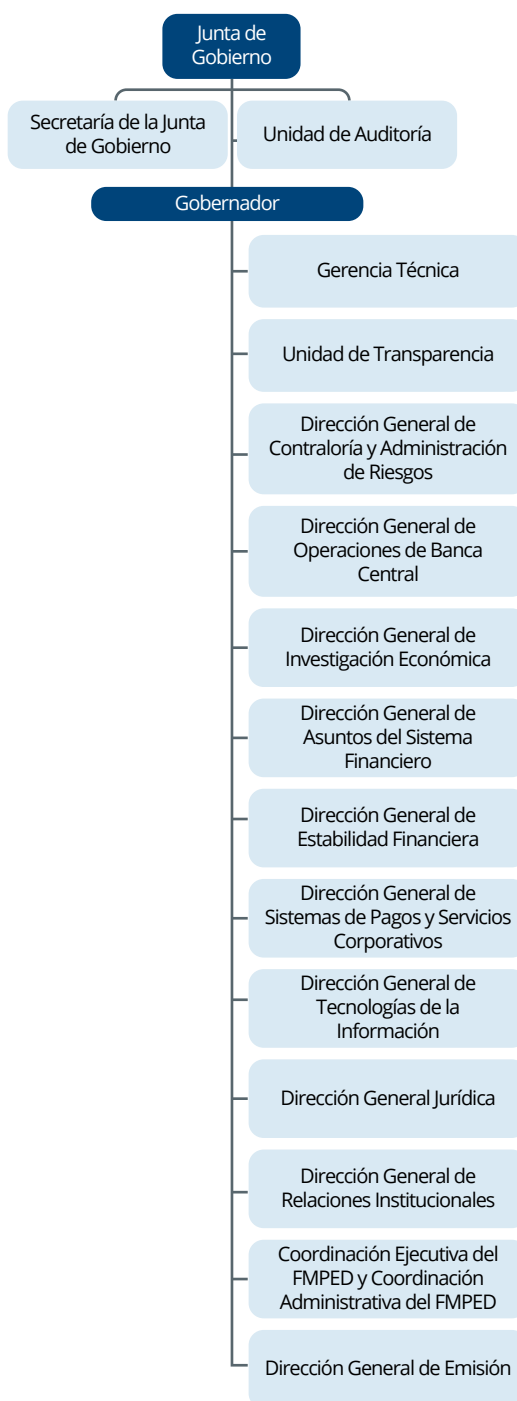
Fuente: DOF (2016) Estatuto Orgánico del CENACE

Estructura de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente



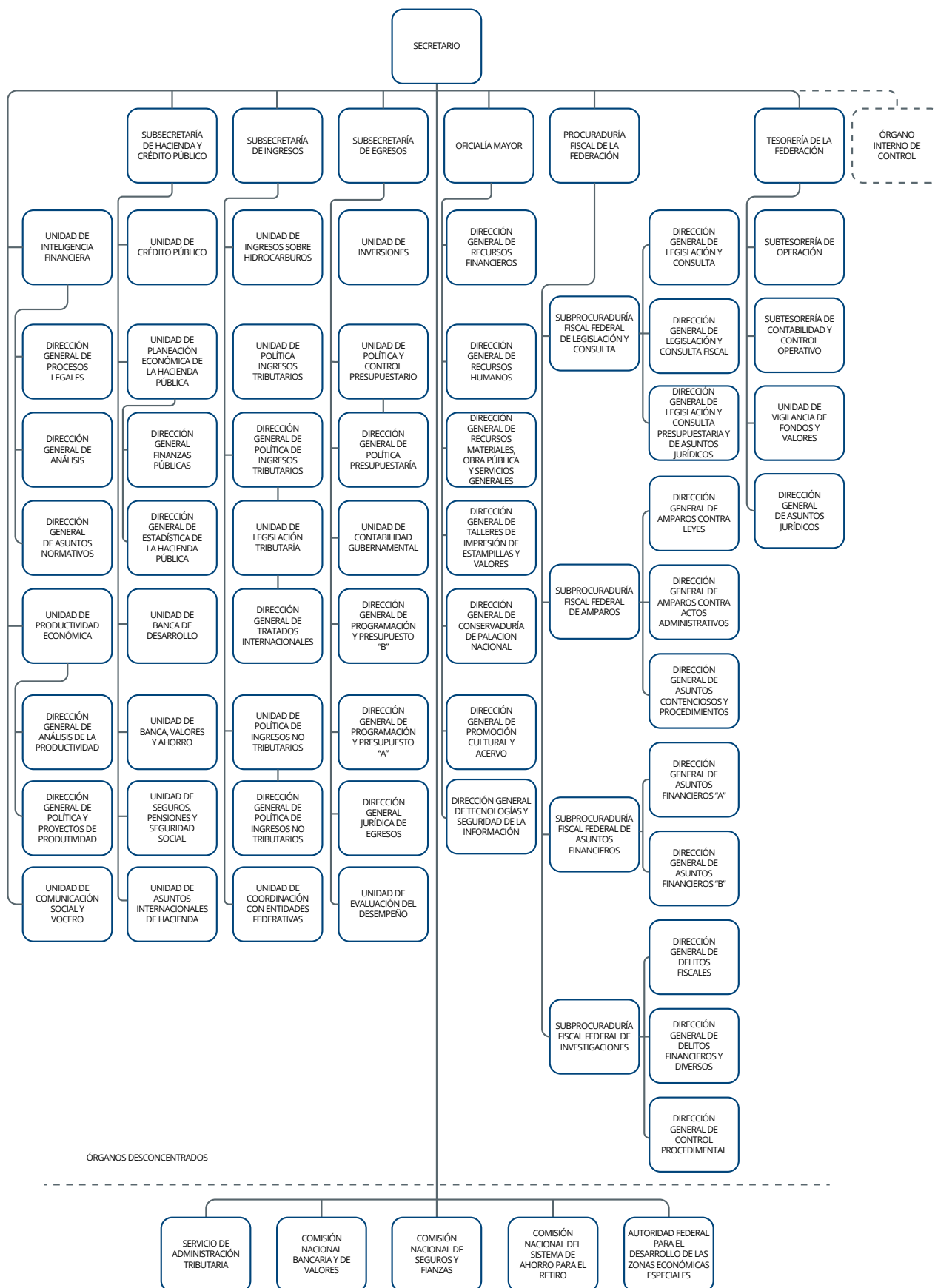
Fuente: ASEA (2016) Primer informe de labores

Estructura del Banco de México



Fuente: Banco de México (2018)

Estructura de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público



Anexo 3 - Empresas adjudicadas en las rondas de licitación

Empresas Internacionales adjudicadas en las rondas de licitación

Alemania			
Nombre	Grupo	Ronda	
DEA DEUTSCHE Erdöl AG	DEA Erdoel	2	
Argentina			
Nombre	Grupo	Ronda	
E&P Hidrocarburos y Servicios, S.A. de C.V. Pan American Energy LLC		1	
Canadá			
Nombre	Grupo	Ronda	
Renaissance Oil Corp	Reinaissance Oil Corp	1	
Sun God Energía de México, S.A. de C.V.	Sun God Resources	2	
China			
Nombre	Grupo	Ronda	
China Offshore Oil Corporation E&P México, S.A.P.I de C.V.	CNOOC	1	
Shandong Kerui Oilfield Service Group Co. Ltd	Kerui Group	2	
Colombia			
Nombre	Grupo	Ronda	
INDUSTRIAL CONSULTING	Industria Consulting	1	
INGENIERÍA CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS CONEQUIPOS	CONEQUIPOS	1	
Ecopetrol, S.A.	Ecopetrol	2	
España			
Nombre	Grupo	Ronda	
Repsol Exploración México, S.A. de C.V.	Repsol	2	
Estados Unidos			
Nombre	Grupo	Ronda	
AMERICAN OIL TOOLS S. de R.L. de C.V.	American Oil Tools	1	
Chevron Energía de México, S. de R.L. de C.V.	Chevron Corp.	1	
ExxonMobil Exploración y Producción México, S. de R.L. de C.V.	ExxonMobil	1	
Fieldwood Energy LLC	Fielwood Energy	1	
GX GEOSCIENCE CORPORATION, S. DE R.L. DE C.V.	ION Geophysical Co.	1	
Murphy Worldwide, Inc.	Murphy Oil, Corp.	1	
ROMA ENERGY HOLDINGS, S.A. DE C.V.	Roma Energy Holdings	1	
Verdad Exploration Mexico LLC	Verdad Oil an Gass	2	
Francia			
Nombre	Grupo	Ronda	
Total, S.A.	Total, S.A.	1 y 2	
Holanda			
Nombre	Grupo	Ronda	
CANAMEX DUTCH B.V.	Canamex Resources	1	
Shell Exploración y Extracción de México, S.A. de C.V.	Royal Dutch Shell	2	
Italia			
Nombre	Grupo	Ronda	
Eni International B.V.	Eni International	1 y 2	
Japón			
Nombre	Grupo	Ronda	
Inpex Corporation	Inpex Corp.	1	
Malasia			
Nombre	Grupo	Ronda	
PETRONAS Carigali International E&P B.V.	PETRONAS	1 y 2	
Noruega			
Nombre	Grupo	Ronda	
Statoil E&P México, S.A. de C.V.	Statoil ASA	1	
Reino Unido			
Nombre	Grupo	Ronda	
BP Exploration México, S.A. de C.V.	BP Global	1	
Ophir Mexico Holdings Limited	Ophir Energy	1	
Premier Oil PLC	Premier Oil PLC	1	
CAPRICORN ENERGY LIMITED	Cairn	2	
Rusia			
Nombre	Grupo	Ronda	
Lukoil Overseas Netherlands B.V.	Lukoil	2	

Fuente: EY con información de CNH (2017)

Empresas Mexicanas adjudicadas en las rondas de licitación

México		
Nombre	Grupo	Ronda
Sierra Oil & Gas	Sierra Oil & Gas	1
Petrobal	Grupo Bal	1
Diavaz	Grupo Diavaz	1
Desarrolladora Oleum	Desarrolladora Oleum	1
MARAT INTERNATIONAL	MARAT INTERNATIONAL	1
CONSTRUCTORA TZAULAN	CONSTRUCTORA TZAULAN	1
CONSORCIO MANUFACTURERO MEXICANO	CONSORCIO MANUFACTURERO MEXICANO	1
Grupo Diarqco	Grupo Diarqco	1
PERFOLAT DE MÉXICO	PERFOLAT DE MÉXICO	1
SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MÉXICO	SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MÉXICO	1
Strata Campos Maduros	Strata BPS	1
Sistemas Integrales de Compresión	Sistemas Integrales de Compresión	1
Nuvoil	Nuvoil	1
Constructora Marusa	Constructora Marusa	1
Streel Serv	Grup Steel	1
CONSTRUCTORA HOSTOTIPAQUILLO	Grup Hosto	1
Desarrollo de Tecnología y Servicios Integrales	Desarrollo de Tecnología y Servicios Integrales	1
Mercado de Arenas Sílicas	Mercado de Arenas Sílicas	1
Grupo R - Oil & Gas Company	Grup R	1
Constructora y Arrendadora México	Constructora y Arrendadora México	1
Compañía Petrolera Perseus	Compañía Petrolera Perseus	1
Tonalli Energía, S.A.P.I. de C.V.	Grupo IDESA y Petrofrontera	1
Construcciones y Servicios Industriales Globales	Construcciones y Servicios Industriales Globales	1
Pemex	Pemex	1
Sierra Perote E&P,	Sierra Perote E&P,	2
Citla Energy E&P	Citla Energy E&P	2
Iberoamericana de Hidrocarburos	Monclova Pirineos Gas, S.A. de C.V. (México) and Cobra Instalaciones y Servicios S.A. (Spain)	2
SERVICIOS PJP4 DE MÉXICO	SERVICIOS PJP4 DE MÉXICO	2
Jaguar Exploración y Producción	Jaguar Exploración y Producción	2
SICOVAL MX	SICOVAL MX	2
Nuevas Soluciones Energéticas A&P	Nuevas Soluciones Energéticas A&P	2
Carso Oil & Gas	Gupo Carso	2
NEWPEX EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN	Alfa	2

Fuente: EY con información de CNH (2017)

Anexo 4 - Permisos

Tema	Permiso	Vigencia/ Periodicidad	Entidad Responsable
Análisis de prefactibilidad	Permiso ambiental MIA-P (Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto)	Una sola exhibición*	SEMARNAT
	Estudio Técnico Justificativo	Una sola exhibición*	SEMARNAT
Uso de suelo	Cambio de Uso de Suelo (con estudio técnico justificativo)	Una sola exhibición*	SEMARNAT
	Contrato de arrendamiento de tierras/ Licencia de uso de suelo	Una sola exhibición	Autoridad municipal
	Permiso de acceso al sitio	Una sola exhibición	Autoridad municipal
	Autorización Arqueológica (Liberación de planta y de línea de tensión)	Una sola exhibición*	INAH
Construcción	Licencia de Construcción	Una sola exhibición*	Autoridad municipal
	Permiso de Generación de Energía	Una sola exhibición*	CRE
	Contrato de Interconexión	Una sola exhibición*	CFE
	Permisos para Comunicaciones y Transportes (Cruzamiento de LT de alta y media tensión; carriles de aceleración y desaceleración para acceso al sitio)	Una sola exhibición*	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
Ambiental	Permiso (estudio hidrológico validado y plan de drenaje de escurrimientos revisado)	Una sola exhibición*	CONAGUA
	Registro como Generador de Residuos Peligrosos	Una sola exhibición*	SEMARNAT
	Registro como generador de residuos sólidos urbanos y/o manejo especial	Dependiendo de la entidad, puede ser permanente o puede requerir renovación	Autoridad Ambiental Estatal
	Registro de Planes de Manejo de Residuos	Una sola exhibición*	SEMARNAT
	Dictamen de Riesgo de Protección Civil	Una sola exhibición*	Autoridad municipal
	Cédula de operación anual	Anualmente	SEMARNAT
	Social	Evaluación de Impacto Social (EVIS)	Una sola exhibición*

* Se requiere su actualización en caso de modificación sustancial durante la construcción o cambios en el proyecto.

Anexo 5 – Trámites de Derechos de Vía

Homoclave	Descripción del trámite
SCT-08-001-A	Permisos para el uso y aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales de cuota y zonas aledañas (Accesos)
SCT-08-001-B	Permisos para el uso y aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales de cuota y zonas aledañas (Cruzamientos)
SCT-08-001-C	Permisos para el uso y aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales de cuota y zonas aledañas (Instalación de anuncios)
SCT-08-001-D	Permisos para el uso y aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales de cuota y zonas aledañas (Señales informativas)
SCT-08-001-E	Permisos para el uso y aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales de cuota y zonas aledañas (Instalaciones marginales)
SCT-08-001-F	Permisos para el uso y aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales de cuota y zonas aledañas (Modificaciones al proyecto original)
SCT-08-003	Solicitud de prórroga para la conclusión de la construcción de obras derivadas de los permisos para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas
SCT-08-004	Solicitud de autorización para la cesión de los derechos y obligaciones derivados de los permisos para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas

Anexo 6 - Contratos de Interconexión

- http://www.cenace.gob.mx/Docs/Criterios%20Interconexionv2015-06-22_Resumen.pdf
- <http://www.cenace.gob.mx/Docs/MarcoRegulatorio/Criterios/Criterios%20de%20Interconexión%20de%20Centrales%20Eléctricas%20y%20Conexión%20de%20Centros%20de%20Carga%20DOF%202015%20006%20002.pdf>

Referencias

- ASEA (2016) Primer informe de labores. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/254008/INFORME_2016_web.pdf
- ASEA (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos?. <https://www.gob.mx/asea/que-hacemos>
- AZEL. <https://dgel.energia.gob.mx/AZEL/>
- Banco de México (2017) Índice Nacional de Precios al Consumidor (Enero- Noviembre 2017) <http://www.banxico.org.mx/portal-inflacion/index.html>
- Banco de México (2018) Encuesta sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado: Enero de 2018. <http://www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/resultados-de-encuestas/expectativas-de-los-especialistas/%7BA922A3FE-1943-9727-7B0D-43A2DB5FAF33%7D.pdf>
- Banco de México (Obtenido en 2018) Estructura Organizacional. <http://www.banxico.org.mx/organigrama/organigrama.jsp>
- Bloomberg (2018) These Are 2018's Most (And Least) Attractive Emerging Markets. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-21/emerging-market-scorecard-supports-mexico-and-turkey-over-indiare>
- CENACE (2017) Formación de Precios en el MEM y su aplicación a mercado de derivados. <http://www.gestiondelriesgoelectrico.com.mx/assets/pptx/Ponencia%20Marcos%20Valenzuela.pdf>
- CRE (Obtenido en 2018) Lista de participantes con contratos y transacciones en el MEM <https://www.gob.mx/cre/acciones-y-programas/actividades-permisionadas-en-materia-electricidad?idiom=es>
- CENACE.(2015) Criterios mediante los que se establecen las Características Específicas de la Infraestructura Requerida para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga http://www.cenace.gob.mx/Docs/Criterios%20Interconexionv2015-06-22_Resumen.pdf
- CENACE (Obtenido en 2018) Interconexión y Conexión. <http://www.cenace.gob.mx/Interconexion.aspx>
- CENACE. (2018) Mercado y Operaciones. <http://www.cenace.gob.mx/MercadoOperacion.aspx>
- CENAGAS (2018) ¿Qué hacemos?. <https://www.gob.mx/cenagas/que-hacemos>
- CFE (2017) Principales Elementos del Plan de Negocios 2017-2021 <http://saladeprensa.cfe.gob.mx/boletines/show/8420/>
- Chadbourne (2014) México abre la industria de los hidrocarburos a la participación del sector privado http://www.nortonrosefulbright.com/files/chadbourne/publications/mexico_abre_inindustria_hidrocarburos_participacion_sector_privado_0914.pdf
- CNH (2017) Estadísticas de petróleo y gas. <https://portal.cnh.cnh.gob.mx/estadisticas.php>
- CNH (2017) Importante descubrimiento de hidrocarburos en el Pozo Zama-1, en la Cuenca del Sureste, uno de los mayores de los últimos años en el Golfo de México https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/239399/12072017_BOLETIN_PRENSA_021__12_julio_2017_.pdf
- CNH (2017) La CNH adjudica los servicios de comercialización de hidrocarburos en estado líquido y gaseoso https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/283401/21122017_BOLETIN_DE_PRENSA_048_LA_CNH_adjudica_a_Trafigura_Mexico_y_a_CFE_Energia_a_los_Servicios_de_Comercializacion_de_Hidrocarburos__22_dic_.pdf
- CNH (2017) Autorizaciones de Reconocimiento y Exploración Superficial. <http://cnh.gob.mx/informacion/inversionAres1.aspx>
- CNH(Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos?. <https://www.gob.mx/cnh/que-hacemos>
- CNSNS (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/cnsns/que-hacemos>
- Comisión Nacional Bancaria y de Valores (2016) Fibra E, un vehículo de desarrollo para los sectores energético e infraestructura en México. <https://www.gob.mx/cnbv/articulos/fibra-e-un-vehiculo-de-desarrollo-para-los-sectores-energetico-e-infraestructura-en-mexico?idiom=es>
- CONAVI (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/conavi/que-hacemos>
- CONUEE (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/conuee/que-hacemos>
- CRE (Obtenido en 2018) Precios de gas natural para usuarios finales (2015-2016). https://datos.gob.mx/busca/dataset/precios-de-gas-natural-usuarios-finales/resource/e827c07e-5cf3-4a8f-8bb1-6d0c035c6ad0?view_id=885725e1-a047-4979-a50a-fdc8537a708c
- CRE (2016) Memoria de cálculo usada para determinar la tarifa que aplicará la CFE por el Servicio público de Transmisión de energía eléctrica durante el periodo tarifario inicial que comprende del 1 de enero de 2016 y hasta el 31 de diciembre de 2018 <http://www.cre.gob.mx/documento/6103.pdf>
- CRE (2017) Contratos de interconexión en pequeña y mediana escala. Estadísticas 2017. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257978/CIPME_Estad_sticas_2017__1er_semestre_.pdf
- CRE(Obtenido en 2018) Preguntas frecuentes sobre la nueva regulación en temas eléctricos . <http://www.cre.gob.mx/documento/faq-regulacion-electricos.pdf>
- CRE (Obtenido en 2018) Actividades permisionadas en materia de electricidad. <https://www.gob.mx/cre/acciones-y-programas/actividades-permisionadas-en-materia-electricidad?idiom=esre>
- DOF (2013) Decreto de Reforma Constitucional en Materia Energética http://104.209.210.233/gobmx/repositorio/FRACCION_I/DECRETODECREACION.pdf
- DOF (1917) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Arts. 28, par. IV, 27, par. VI. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf
- DOF (1978) Ley del Impuesto al Valor Agregado. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/77_301116.pdf
- DOF (1980) Ley de Impuesto Especial sobre Producción y Servicios. DOF. https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/17e0fb21-14e1-4354-866e-6b13414e2e80/ley_impuesto_especial.pdf
- DOF (2013) Ley del ISR http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf
- DOF (2014) Ley de Energía Geotérmica. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LEG_110814.pdf
- DOF (2014) Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIH_060117.pdf
- DOF (2014) Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf
- DOF (2014) Ley de la CFE. <http://www.diputados.gob.mx/>

- LeyesBiblio/pdf/LCFE_110814.pdf
- DOF (2014) Ley de Petróleos Mexicanos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPM_110814.pdf
- DOF (2014) Ley del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFMPED_110814.pdf
- DOF (2014) Ley de Hidrocarburos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LHidro_151116.pdf
- DOF (2014) Ley de la Industria Eléctrica. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355986&fecha=11/08/2014
- DOF (2014) Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lorcme/LORCME_orig_11ago14.pdf
- DOF (2014) Reglamento de la Ley de Hidrocarburos. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5366671&fecha=31/10/2014
- DOF (2014) Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_T3_LHidro.pdf
- DOF (2015) Adquisición de CEL en 2018 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5387314&fecha=31/03/2015
- DOF (2015) Bases del Mercado Eléctrico. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5407715&fecha=08/09/2015
- DOF (2015) Ley Aduanera. http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5389356&fecha=20/04/2015
- DOF (2015) Ley de Transición Energética. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>
- DOF (2015) Manual de Subastas de Derechos Financieros de Transmisión. <http://www.cenace.gob.mx/Docs/MarcoRegulatorio/Manuales/Manual%20de%20Subastas%20de%20Derechos%20Financieros%20de%20Transmisión%20DOF%202017%2007%2028.pdf>
- OF (2015) Manual de Subastas de Largo Plazo. <http://www.cenace.gob.mx/Docs/MarcoRegulatorio/Manuales/Manual%20de%20Subastas%20de%20Largo%20Plazo%20DOF%202015%2011%2019.pdf>
- DOF (2016) Adquisición de CEL en 2019 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5431515&fecha=31/03/2016
- DOF (2016) Ley General de Cambio Climático. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_010616.pdf
- DOF (2016) Manual de Mercado de Energía de Corto Plazo. <http://www.cenace.gob.mx/Docs/MarcoRegulatorio/Manuales/Manual%20de%20Mercado%20de%20Energía%20de%20Corto%20Plazo%20DOF%202016%2006%2017.pdf>
- DOF (2016) Manual del Mercado para el Balance de Potencia. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n475.pdf>
- DOF (2016) RESOLUCIÓN Núm. RES/916/2015 http://aesa.net/images/pdf/legislacion/mexicana/2016/DOF_-_14-1-2016.pdf
- DOF (2016) RESOLUCIÓN que autoriza el inicio de operaciones del Mercado de Energía de Corto Plazo en los Sistemas Interconectados Baja California, Nacional y Baja California Sur, actualiza el calendario que deberá observar el CENACE para el inicio de pruebas y operaciones del Mercado de Energía de Corto Plazo y establece disposiciones transitorias para su entrada en vigor http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5423787&fecha=28/01/2016
- DOF (2016) Estatuto Orgánico del CENACE. <http://www.cenace.gob.mx/Docs/MarcoRegulatorio/Estatutos/Estatuto%20Orgánico%20del%20CENACE%20DOF%202016%2006%2029.pdf>
- DOF (2017) Adquisición de CEL en 2020, 2021, 2022 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5478190&fecha=31/03/2017
- DOF (2017) Estatuto Orgánico del CENACE <http://www.cenace.gob.mx/paginas/publicas/MercadoOperacion/Estatutos.aspx>
- DOF (2017) Guía Operativa de la Cámara de Compensación. http://diariooficial.segob.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5487958&fecha=23/06/2017
- DOF (2017) Manual de organización de la CRE. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5505669
- DOF (2017) Manual de Subastas de Mediano Plazo <http://www.cenace.gob.mx/Docs/MarcoRegulatorio/Manuales/Manual%20de%20Subastas%20Mediano%20Plazo%20DOF%202017%2006%2012.pdf>
- DOF (2017) REGLAMENTO Interno de la CRE. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n120.pdf>
- DOF (2017) RESOLUCIÓN Núm. RES/142/2017 <http://www.cenace.gob.mx/paginas/publicas/MercadoOperacion/AcuerdosCRE.aspx>
- DOF (2017) Acuerdo por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental.. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5469634&fecha=24/01/2017
- DOF(2015). Criterios mediante los que se establecen las características específicas de la infraestructura requerida para la interconexión de centrales eléctricas y conexión de centros de carga <http://www.cenace.gob.mx/Docs/MarcoRegulatorio/Criterios/Criterios%20de%20Interconexión%20de%20Centrales%20Eléctricas%20y%20Conexión%20de%20Centros%20de%20Carga%20DOF%202015%2006%2002.pdf>
- Enerson Solar (2014) Soluciones energéticas sustentables. <http://enerson.com.mx/sabes-que-es-la-reforma-energetica-en-la-industria-electrica/>
- Eni (2017) A new offshore well in Mexico boosts Eni's resources in the Amoca Field triggering a fast track development. https://www.eni.com/docs/en_IT/enicom/media/press-release/2017/07/PR_Eni_Amoca.pdf
- EY Tool (2017) Growing Beyond Borders
- Gobierno de la Republica (2017) Dirección Nacional de Normas http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5472970&fecha=24/02/2017
- Gobierno de la República.(Obtenido en 2018) Las Reformas <http://reformas.gob.mx/las-reformas>
- Gobierno de la República. (2014) Reforma Energética. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10233/Explicacion_ampliada_de_la_Reforma_Energetica1.pdf
- Nafin (2017). Bonos verdes http://www.nafin.com/portalInf/content/piso-financiero/relacion-con-inversionistas/bono_verde.html
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2017) FDI Financial flows 2017. <http://www.oecd.org/corporate/mne/statistics.htm>
- Presidencia (2012) Pacto por México. <http://www.presidencia.gob.mx/wp-content/uploads/2012/12/Pacto-Por-M%C3%A9xico-TODOS-los-acuerdos.pdf>
- Presidencia (Obtenido en 2018). Antecedentes de Reforma Energética. http://presidencia.gob.mx/reformaenergetica/assets/descargas/40_pags.pdf,
- Pemex (2017) Boletines Nacionales: "Anuncia el Presidente de la República el mayor yacimiento terrestre descubierto por Pemex

- en los últimos 15 años" http://www.pemex.com/saladeprensa/boletines_nacionales/Paginas/2017-093-nacional.aspx
- PROFEPA (2017) Informe de Actividades (Official Annual Activities Report) <https://www.gob.mx/profepa/documentos/informe-de-actividades-profepa-2017>
- EY (2016) Renewable Energy Country Attractiveness Index. <http://www.ey.com/gl/en/industries/power---utilities/renewable-energy-country-attractiveness-index>
- EY (2017) Renewable Energy Country Attractiveness Index <http://www.ey.com/gl/en/industries/power---utilities/renewable-energy-country-attractiveness-index>
- Reuters (2016) Filial de Pemex venderá hidrocarburos del Estado en contratos de producción compartida. <https://lta.reuters.com/article/businessNews/idLTAKBN1442SV>
- SCT (2016) Trámites. <http://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-desarrollo-carretero/atencion-al-usuario/tramites/>
- SCT (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/sct/que-hacemos>
- Secretaría de Economía (2017) Comercio Exterior/Países con Tratados y Acuerdos firmados con México. <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico>
- Secretaría de Economía (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/se/que-hacemos>
- SEDATU (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos?. <https://www.gob.mx/sedatu/que-hacemos>
- SEMARNAT (Obtenido en 2018) NOM – Normas Oficiales Mexicanas ordenadas por material. <http://www.semarnat.mx/leyes-y-normas/noms>
- SEMARNAT (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/semarnat/que-hacemos>
- SENER (2014). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/55586/Documento_WEB_Ronda_CeroSSH.pdf
- SENER (2015) PRODESEN (2015 – 2029) http://base.energia.gob.mx/prodesen/PRODESEN2015/PRODESEN_2015-2029.pdf
- SENER (2015) Prospectiva del Sector Eléctrico 2015-2029. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/44328/Prospectiva_del_Sector_Electrico.pdf
- SENER (2016) Derechos Financieros de Transmisión: implementación en México <https://sites.hks.harvard.edu/hepg/Papers/2016/Pavlovic.%20CEPG.%20Mexico.pdf>
- SENER (2016) PRODESEN (2016 – 2030) <http://base.energia.gob.mx/prodesen/PRODESEN2016/PRODESEN-2016-2030.pdf>
- SENER (2016). Precios medios de energía eléctrica por sector tarifario. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/precios-medios-de-energia-electrica-por-sector-tarifario>
- SENER (2016). Mecanismo para implementar la gestión y administración de la capacidad disponible en los Ductos de Internación por parte de CENAGAS a través de un tablero electrónico https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/191601/Mecanismo_para_implementar_la_gesti_n_y_administraci_n_de_la_capacidad_disponible_en_los_Ductos_de_Internaic_n.pdf
- SENER (2016). Prospectiva de petróleo crudo y petrolífero <https://www.gob.mx/sener/documentos/prospectivas-del-sector-energetico>
- SENER (2017) Presentación interna: Nueva Industria Energética en México
- SENER (2017) PRODESEN (2017 – 2031) <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-de-desarrollo-del-sistema-electrico-nacional-33462>
- SENER (2017) Reporte de Avance de Energías Limpias, primer semestre 2017 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279723/Informe_Renovables_2017_11122017.pdf
- SENER (2017). El Fondo de Servicio Universal Eléctrico permitirá ampliar la electrificación de comunidades rurales y zonas urbanas marginadas <https://www.gob.mx/sener/articulos/el-fondo-de-servicio-universal-electrico-permitira-ampliar-la-electrificacion-de-comunidades-rurales-y-zonas-urbanas-marginadas?idiom=es>
- SENER (2017). Sistema de Información Energética de SENER <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>
- SENER (2018) ¿Qué hacemos?. <https://www.gob.mx/sener/que-hacemos>
- SENER (2017) Modelo de Contrato de Gestión de Transmisión de Energía Eléctrica. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257053/SENER-ModeloDeContratoTransmision-20170918.pdf>
- SENER (Obtenido en 2018) Rondas México. <https://rondasmexico.gob.mx/>
- Servicio de Administración Tributaria (SAT) (2017) Doble Tributación. http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/normatividad/Paginas/doble_tributacion.aspx
- SHCP (2016) Cuarto informe de labores. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133323/informe_de_labores_shcp_2016.pdf
- SHCP (Obtenido en 2018) ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/schp/que-hacemos>
- Sherman & Sterling (2016) EU-US Agreement on Regulation of Central Counterparties <https://www.shearman.com/-/media/Files/NewsInsights/Publications/2016/02/EUUS-Agreement-On-Regulation-Of-Central-Counterparties-FIAFR-021616.pdf>
- SENER (Obtenido en 2018) Sistema de Información Energética (2015-2016). <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>
- SIE (Obtenido en 2018) Consumo de energía eléctrica por entidad federativa http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecu=DIIE_C32_ESP
- SIE (Obtenido en 2018) Consumo final de energía por sector. <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecu=IE7C02>
- STPS (Obtenido en 2018) Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo. <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>
- Taller realizado en conjunto entre EY México y GIZ con algunos inversionistas del sector eléctrico en México (Comentarios)
- Trading Economics. Mexico Foreign Direct Investment - Forecast <https://tradingeconomics.com/mexico/foreign-direct-investment/forecast>
- US Energy Information (2015-2016). Henry Hub Natural Gas Spot Price <https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/rngwhhdM.htm>
- US Energy Information (2015-2016). Europe Brent Spot Price FOB <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pets&s=rbrte&f=m>
- US Energy Information (2015-2016). Cushing OK WTI Spot Price FOB <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=RWTC&f=M>
- WEF (2017). <https://www.weforum.org/>
- World Bank (2016) Panorama General Mexicano. <http://www.bancomundial.org/es/country/mexico>
- World Bank (2017) Macroeconomic data Mexico 2017 <https://data.worldbank.org/country/mexico>

www.bmw.de
www.gob.mx/sener
www.energypartnership.mx

