



International
Energy Agency
Secure
Sustainable
Together

Mexico Energy Outlook

RESUMEN EJECUTIVO

SPANISH TRANSLATION

World Energy Outlook Special Report

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

The International Energy Agency (IEA), an autonomous agency, was established in November 1974. Its primary mandate was – and is – two-fold: to promote energy security amongst its member countries through collective response to physical disruptions in oil supply, and provide authoritative research and analysis on ways to ensure reliable, affordable and clean energy for its 29 member countries and beyond. The IEA carries out a comprehensive programme of energy co-operation among its member countries, each of which is obliged to hold oil stocks equivalent to 90 days of its net imports. The Agency's aims include the following objectives:

- Secure member countries' access to reliable and ample supplies of all forms of energy; in particular, through maintaining effective emergency response capabilities in case of oil supply disruptions.
- Promote sustainable energy policies that spur economic growth and environmental protection in a global context – particularly in terms of reducing greenhouse-gas emissions that contribute to climate change.
- Improve transparency of international markets through collection and analysis of energy data.
- Support global collaboration on energy technology to secure future energy supplies and mitigate their environmental impact, including through improved energy efficiency and development and deployment of low-carbon technologies.
- Find solutions to global energy challenges through engagement and dialogue with non-member countries, industry, international organisations and other stakeholders.

IEA member countries:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
Luxembourg
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States



**International
Energy Agency**
Secure
Sustainable
Together

© OECD/IEA, 2016

International Energy Agency
9 rue de la Fédération
75739 Paris Cedex 15, France

www.iea.org

Please note that this publication
is subject to specific restrictions
that limit its use and distribution.

The terms and conditions are
available online at www.iea.org/t&c/

The European Commission
also participates in
the work of the IEA.

El sector energético de México está atravesando un período de cambios profundos, catalizados por la amplia Reforma Energética que el gobierno promulgó en 2013. Esta Reforma fue impulsada por el reconocimiento de que los indicadores energéticos claves estaban avanzando en la dirección equivocada, con el consiguiente riesgo de una brecha cada vez más amplia entre el rendimiento de los sectores del petróleo, el gas y la electricidad, y las necesidades y aspiraciones de un México moderno. La Reforma remodela las estructuras que han gobernado el sector energético durante más de 80 años y aspira a introducir nuevas inversiones y tecnologías en la cadena de valor de los hidrocarburos poniendo fin al monopolio de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y, atrayendo a actores nuevos al sector energético, garantizar inversiones rentables en fuentes de electricidad tanto tradicionales como de bajas emisiones de CO₂. Los cambios reflejan una visión más amplia del gobierno para modernizar la economía mexicana, así como su intención de mostrar su liderazgo en cuestiones medioambientales –México fue uno de los primeros países en presentar un compromiso en materia de cambio climático antes de la reunión de la COP21 en París e introducir sus objetivos de energía limpia en la legislación nacional–.

El período de precios más bajos del petróleo ha complicado la Reforma, pero para nada la ha descarrilado. Aunque la economía mexicana en su conjunto se ha diversificado de la dependencia del sector de los hidrocarburos, en 2014 los ingresos provenientes del petróleo todavía representaban en torno a un tercio de los ingresos fiscales; de ahí que la caída de los precios tuviera un impacto considerable tanto en las finanzas gubernamentales (los ingresos fiscales provenientes del petróleo disminuyeron en más de la mitad en 2015), como en las de las principales empresas energéticas estatales. La producción de crudo siguió disminuyendo en 2015 y lo mismo sucedió con las exportaciones, eliminándose casi por completo un excedente comercial en productos energéticos que en un año tan reciente como 2011 alcanzaba los 25 000 millones USD. Pero la caída de los precios ha tenido un lado positivo: la disponibilidad creciente de importaciones de gas natural relativamente barato de Estados Unidos han supuesto un estímulo muy oportuno para el sector eléctrico mexicano. La determinación del gobierno para seguir adelante con la reforma no ha disminuido, como demuestran las sucesivas y exitosas rondas de licitaciones para la exploración y producción de petróleo y gas, y las subastas competitivas para nuevo suministro de electricidad. Los proyectos presentados en estas licitaciones y subastas tardarán tiempo en entrar en operación, pero las decisiones e inversiones adoptadas hoy constituyen los cimientos del futuro del sector energético de México. El objetivo de este informe *World Energy Outlook (WEO) Special Report* (Perspectivas de la energía en el mundo, informe especial sobre México) es evaluar el impacto a largo plazo de los cambios introducidos por la Reforma y considerar sus posibles consecuencias para el desarrollo económico y los objetivos medioambientales de México.

Es hora de dar un vuelco al sector petrolero

En el escenario principal del reporte la producción estimada de crudo de México toca fondo con menos de 2 millones de barriles de petróleo diarios (bdp) hacia 2020 y experimenta luego un aumento, cuando los esfuerzos de las reformas empiezan a dar frutos, los nuevos proyectos –concretamente la extracción en aguas profundas– se ponen en marcha y los precios más elevados del petróleo mejoran la rentabilidad. Para 2040, la producción de crudo vuelve a ser de 2,4 millones bdp, pero añadiendo los líquidos de gas natural y, también para entonces, algo de petróleo de formaciones compactas, la producción total de petróleo en 2040 se eleva a 3,4 millones bdp. La posición de México como uno de los principales productores y exportadores mundiales, largamente mantenida, se ha debilitado durante los últimos años, siendo las inversiones realizadas por PEMEX insuficientes para detener una disminución de la producción superior a 1 millón bdp desde 2004 (una pérdida de producción que inclusive supera la de Libia durante ese período). El cambio previsto se apoya en tres pilares. En los yacimientos de aguas superficiales, que representan el 70% de la producción actual, la tarea consiste en mitigar los actuales descensos mediante recuperación terciaria de petróleo y el desarrollo de campos satélites en torno a los principales complejos de producción existentes, Cantarell y Ku-Maloob-Zaap. Sin embargo, se prevé que la fuente principal del futuro crecimiento serán los yacimientos de aguas profundas. Esto representa una nueva frontera para México, en la cual PEMEX posee menos experiencia y en la cual se espera que otros actores, solos o en colaboración con PEMEX, desempeñen un papel crucial: los yacimientos de aguas profundas representan casi la mitad de la producción *offshore* de petróleo prevista en México para 2040. El último pilar es la producción *onshore*, con el potencial que suponen el petróleo de formaciones compactas de México y el enorme pero difícilmente explotable yacimiento de Chicontepec. Las inversiones también son cruciales para revitalizar el sector mexicano de la distribución y la refinación, cuyos bajos rendimientos han disparado las importaciones de gasolina desde Estados Unidos en torno al 50% de la demanda total. La modernización de las unidades de refinería contribuye a aumentar la tasa de utilización desde el muy bajo porcentaje actual del 60% hasta un 90% en 2040, incrementando el volumen de petróleo procesado y reduciendo las importaciones de gasolina a la más modesta proporción de un tercio del consumo (eliminando prácticamente la necesidad de diésel importado).

Las importaciones desde Estados Unidos suponen una fuente de gas natural muy competitiva para México, si bien la producción nacional –incluido el gas de esquisto– mejora en la última parte del período de previsión hasta alcanzar los 60 mil millones de metros cúbicos (60 bcm) en 2040. El papel creciente del gas en el *mix* energético de México se ve favorecido por el desarrollo de una amplia infraestructura, la disponibilidad inmediata de gas relativamente barato a través de nuevos gasoductos desde el sur de Estados Unidos y las reformas de regulaciones y precios que apuntan a un mercado de gas liberalizado para 2018. La mayor parte de la producción nacional actual de México está relacionada con la producción petrolera y la recuperación prevista para la década de 2020 está estrechamente ligada a la del petróleo. Un aspecto clave del desarrollo del gas no asociado, incluido el gas

no convencional, es hasta qué punto los proyectos pueden competir con el suministro de gas importado de Estados Unidos: en nuestras previsiones, un aumento gradual del precio mayorista del gas estadounidense mejora continuamente las perspectivas comerciales de nuevos proyectos de exploración y producción de gas en México, desencadenando un desarrollo a mayor escala a partir de finales de la década de 2020. Las previsiones para el gas de esquisto (15 bcm en 2040, aunque la base de recursos estimada podría impulsar una producción mucho más elevada) dependen también de las acciones para garantizar la aceptación pública, siendo la disponibilidad del agua y su gestión responsable dos cuestiones clave en las zonas más prometedoras.

Una clara ruptura con el pasado en el sector eléctrico

Una mayor apertura del sector eléctrico a la participación privada ayudará a movilizar los 10 000 millones USD anuales que México necesita para cubrir el aumento de 85% de la demanda de electricidad para 2040: los precios de la electricidad industrial disminuirán un 14% en términos reales con un sistema eléctrico más eficiente, a pesar del aumento previsto del precio del gas natural durante el mismo período. La estricta separación legal de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), así como las subastas a largo plazo de energía, capacidad y certificados de energías limpias, facilitan el acceso para nuevos actores al mercado eléctrico sobre una base competitiva y también permiten la introducción de manera rentable en el mix de una generación eléctrica baja en emisiones de CO₂. Las dos primeras subastas de nuevo suministro eléctrico, celebradas en 2016, dejaron clara la firme voluntad del sector privado de invertir en nueva generación solar fotovoltaica y eólica, y validaron el innovador diseño de mercado elegido. La inversión en el refuerzo de la red y la reducción de las pérdidas, junto con un alejamiento continuo (que en 2020 será casi definitivo) de la generación a partir del petróleo, que es muy cara, ayudan a mantener bajo control los costos del suministro de electricidad estimulando la competitividad industrial de México.). Además, esto representa una oportunidad para reducir los subsidios a los consumidores residenciales de electricidad, que actualmente ascienden a 6000 millones USD al año; partimos de la base de que dichos subsidios desaparecerán progresivamente de aquí a 2035, en cuyo caso el subsidio acumulado girará en torno a los 90 000 millones USD.

La nueva política energética y el nuevo diseño de mercado también constituyen un fuerte impulso para los avances en energía limpia realizados por México: más de la mitad de los 120 GW de capacidad de generación eléctrica nueva instalada en 2040 es renovable. Esto reduce a la mitad la intensidad de las emisiones de la generación de electricidad (desde más de 450 g CO₂/kWh en 2014 hasta 220 g CO₂/kWh en 2040) y provoca incluso un retroceso en términos absolutos de las emisiones del sector eléctrico en 2040. Un rasgo distintivo de las reformas eléctricas de México es la incorporación de la energía limpia en el paquete de la Reforma desde el principio. Esto va a facilitar el logro de que el 35% de la generación eléctrica provenga de fuentes limpias en 2024, (un objetivo especificado en la Ley de Transición Energética) y desempeña un papel crucial de cara al cumplimiento por

parte de México de su compromiso de reducir, de aquí a 2030, las emisiones de gases de efecto invernadero como mínimo en un 25% con respecto al escenario actual. También permitirá la reducción de emisiones de otros contaminantes del aire.

Las medidas de eficiencia pueden encaminar a México por una senda de crecimiento más sana

La demanda energética en México ha aumentado en alrededor de 25% y el consumo de electricidad un 50% desde 2000, pero la utilización per cápita de la energía es sólo un tercio del promedio de la OCDE, lo cual da espacio para un crecimiento adicional. Pero existen oportunidades para el ahorro energético, ya que la intensidad energética de la economía mexicana es superior al promedio de la OCDE y ha registrado solo una mejora limitada desde 2000. El *mix* energético está dominado por los combustibles fósiles, particularmente el petróleo, que en 2014 representó más de la mitad de la demanda total, haciendo de México una de las grandes economías del planeta más dependientes del crudo. El transporte es, con diferencia, el sector de uso final más importante, con casi un 45% del consumo final. La flota de vehículos ha aumentado desde 15 millones en 2000 hasta 38 millones actuales, provocando una congestión del tráfico que ha redundado en perjuicio de la calidad del aire urbano –todas las grandes ciudades de México sobrepasan ampliamente los límites superiores de concentraciones de partículas recomendados por la Organización Mundial de la Salud¹–.

En nuestro escenario principal, el tamaño de la economía se duplica de aquí a 2040, pero la demanda total de energía primaria crece solo en torno a un 20%: el crecimiento adicional es mitigado por mejoras en materia de eficiencia y cambios estructurales en la economía que reducen a la mitad la intensidad energética de la economía mexicana. El petróleo pierde terreno en el *mix* energético, reduciéndose su porcentaje hasta un 42% mientras el del gas sigue ascendiendo (hasta alcanzar un 38% en 2040), y las fuentes de bajas emisiones de CO₂ crecen rápidamente a partir de una base relativamente baja. En cuanto a los principales sectores de uso final, el robusto crecimiento de la demanda por parte de la industria, los servicios y el sector residencial se satisface con gas y, sobre todo, electricidad, la cual representará casi la mitad del aumento de consumo energético final en 2040. La demanda de electricidad aumenta a un ritmo tres veces más rápido que el promedio de la OCDE, ya que el aumento de los ingresos y del nivel de vida se traduce en un mayor nivel de adquisición de electrodomésticos de una gama variada, y la demanda de sistemas de frío se triplica. Las mejoras en eficiencia, debidas en gran parte a normas más estrictas y a códigos más rigurosos, desempeñan un papel esencial a la hora de mitigar el aumento del consumo. Pero el potencial de ahorros adicionales es considerable. Por ejemplo, todavía no se han anunciado normas sobre el ahorro de combustible para el transporte de mercancías: los vehículos pesados consumen actualmente menos del 15% de la demanda energética total del transporte, pero se espera que en 2040 sean responsables de más la mitad del aumento del consumo de combustible para el transporte.

¹ Ver también el informe *World Energy Outlook-2016 Special Report "Energy and Air Pollution"*.

Un “Caso de No Reforma” pone de relieve lo que está en juego para el sector energético mexicano

El rumbo del sector energético previo a la Reforma no fue sustentable: los beneficios acumulados en el PIB gracias a la Reforma hasta 2040 se calculan en más de 1 billón USD, en comparación con un caso de no implementación de las reformas. Un “Caso de No Reforma” plantea una perspectiva para México en la cual no se llevan a cabo ninguna de las principales reformas propuestas desde 2013, con el consiguiente mantenimiento del monopolio estatal sobre el petróleo y el gas, y la ausencia de participación privada adicional y de reestructuración del sector eléctrico. Se utilizó la relación histórica entre los ingresos petroleros y los gastos de exploración y producción de PEMEX para obtener una perspectiva alternativa de inversión en exploración y producción en el Caso de No Reforma, restricción que limita notablemente la capacidad de México para financiar los proyectos de expansión y mejora de la producción en los campos petroleros largamente explotados y en declive, y retrasa el inicio de proyectos técnicamente complejos de explotación en aguas profundas y de petróleo en formaciones compactas. Como resultado la producción de petróleo es 1 millón bdp inferior a la de nuestro escenario principal. En el sector eléctrico, sin los mismos beneficios en eficiencia logrados en las redes y otras partes del sistema, los costos superiores del suministro de electricidad se traducen en precios más altos para la industria y en subsidios más elevados para los hogares (135 000 millones USD acumulados para 2040) para evitar subidas más fuertes de las tarifas eléctricas residenciales. Sin políticas específicas destinadas a fomentar el papel de las energías limpias, un menor desarrollo de las energías renovables hace que México se quede muy lejos de sus objetivos a este respecto. Las repercusiones van más allá del sector energético y afectan a toda la economía en general: el impacto neto es la reducción de la economía mexicana en un 4% en 2040, con respecto a nuestro escenario principal.

Es necesaria una exitosa reforma de la energía para garantizar la inversión en suministro energético necesaria en nuestro escenario principal: 240 000 millones USD en el sector eléctrico, 640 000 millones en exploración y producción, y 130 000 millones adicionales en eficiencia energética. Movilizar una inversión rentable de 40 000 millones USD en promedio al año representa un reto constante para la política energética de México. El país se enfrenta a tareas de gran envergadura como la de garantizar que los nuevos organismos regulatorios tengan autoridad y capacidad suficientes para supervisar la transición hacia un funcionamiento del mercado competitivo, eficiente y transparente, que las “empresas productivas del Estado” PEMEX y CFE, una vez transformadas, se centren en sus puntos fuertes y que una reglamentación efectiva permita a otros actores competir con ellos en pie de igualdad. Pero los signos iniciales son positivos en lo que respecta a la dirección global y al diseño de la reforma, a la disposición por parte del gobierno para garantizar que los términos de la inversión permanezcan competitivos y a la respuesta del sector privado en las rondas de licitaciones y subastas.

Online bookshop

www.iea.org/books

PDF versions at 20% discount

E-mail: books@iea.org

International Energy Agency

iea

Secure Sustainable Together

Energy
Technology
Perspectives
series

Energy
Statistics
series

Energy
Policies
Beyond IEA
Countries
series

Oil

Medium-
Term Market
Reports
series

Coal

Gas

Renewable
Energy

World
Energy
Outlook
series

Energy
Policies
of IEA
Countries
series

Energy
Efficiency
Market
Report

El presente documento fue publicado originalmente en inglés.
Aunque la AIE no ha escatimado esfuerzos para asegurar que su traducción al español constituya un reflejo fiel del texto original, se pueden encontrar ligeras diferencias.

This publication reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the publication's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the publication.

Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA/OECD possible corrigenda on:
www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm

IEA Publications
9, rue de la Fédération, 75739 Paris cedex 15

Typeset and printed by IEA, October 2016
Cover design: IEA.
Photo credits: © Graphic Obsession

*The paper used has been produced respecting
PEFC's ecological, social and ethical standards*

Mexico Energy Outlook

México está remodelando todo su sistema energético de acuerdo con una Reforma Energética de gran alcance aprobada por el gobierno en 2013. ¿De qué modo los múltiples cambios implementados hoy podrían cambiar el escenario energético del mañana?

Este análisis ofrece una evaluación exhaustiva de la perspectiva de la oferta y la demanda energéticas mexicanas para 2040. El informe:

- Expone las implicaciones de la Reforma Energética para la economía del sector energético.
- Explora la ambición de un mercado eléctrico reformado para satisfacer la demanda creciente, aprovechando los abundantes recursos renovables de México y reduciendo los costes del suministro de electricidad.
- Evalúa cómo y cuándo las nuevas rondas de licitaciones de exploración y producción pueden invertir los descensos actuales de producción de petróleo y gas.
- Identifica los desafíos que subsisten, cuantificando el valor de la transformación energética de México en un "Caso de No Reforma".

Quiere más información o desea descargar el informe completo de forma gratuita, puede visitar nuestra Web:

www.worldenergyoutlook.org/mexico