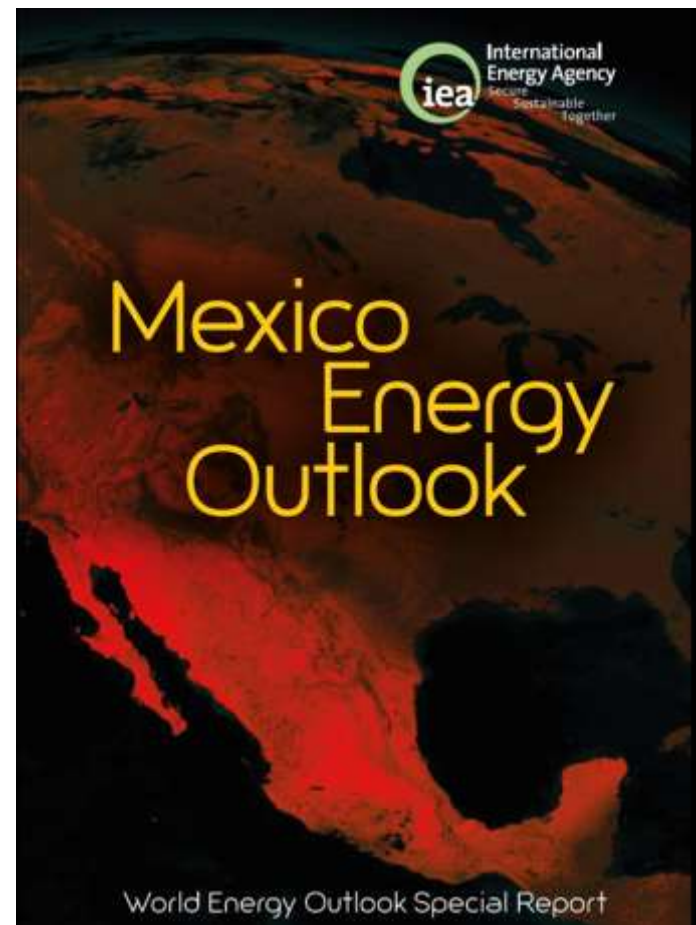


X SEMINARIO SOBRE SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR ELÉCTRICO MEXICANO

Giovanni O. Hernández
Uribe

8 de Marzo del 2017



Antecedentes del documento

- “...The pace and scope of our co-operation has grown in recent years, **culminating in the request made by Mexico – presented at the IEA Ministerial Meeting in November 2015 – to join the Agency...**”
- Edición especial del WEO 2016.
- AIE ->Taller de Expertos (7 Abril 2016):
 - Participantes UNAM (2): Dr. Juan Quintanilla y Giovanni H. Uribe.
 - Revisores del documento.

Octubre del 2016



Mexico Energy Outlook de la IEA

Diana Baca

Con motivo de la aprobación de la Reforma Energética en 2013, se presentó la publicación *Reporte Especial: Perspectivas de la energía mundial - perspectivas de la energía en México*, reali-

zada por la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) el pasado 27 de octubre en el Auditorio Raúl I. Marsal.

Los integrantes de la IEA que presidieron el evento fueron Tim Gould, jefe de la División de Previsiones; Toshiyuki Shirai, analista de energía senior; Ali Al-Saffar, analista de energía, y Joerg Husar, oficial del programa de América Latina. Asimismo, se contó con la presencia de Gaspar Franco Hernández, Comisionado Nacional de Hidrocarburos e ingeniero petrolero por la FI, quien hizo la introducción, y Rodolfo Ernesto Lobato González de la Secretaría de Energía, consejero consular en Viena.

MARKTA DIGITAL INGENIERÍA - VOL. 18 - 2016

MENÚ

24 | NOTIFICANDO



cómo y cuándo las nuevas rondas de licitaciones de exploración y producción pueden revertir los descensos actuales de producción de petróleo y gas, e identifica los desafíos que subsisten en un escenario en el que no se lleve a cabo la Reforma.

El WEO, fuente de análisis y proyecciones más importante en materia de energía de la actualidad, provee un análisis crítico en tendencias de demanda de energía y suministro, seguridad energética, protección al ambiente y desarrollo económico, razón por la cual ha recibido reconocimientos de parte de gobiernos e industria. Las proyecciones del reporte son usadas por el sector público y privado como un marco de referencia en el cual pueden basar la formulación de políticas, planeación e inversión, además de identificar lo necesario para llegar a un futuro energético sostenible y sustentable.

El Mexico Energy Outlook es una edición especial del World Energy Outlook 2016, que este año dedicó el suplemento a México debido a la importancia de la Reforma Energética implementada en 2013 y por considerarlo como uno de los países destacados el

Este evento estuvo organizado por la doctora Cecilia Martín del Campo Márquez, profesora de la DII y coordinadora del proyecto Sistema de Modelación Integral del Sector Energético, así como por los docen-

Contenido del documento

1. Energía en México.

1. Tendencias
2. Factores que afectan el desarrollo energético.
3. Proyecciones (supuestos).

2. Prospectiva energética hasta el 2040

1. Por sector. Escenario de “Nuevas Políticas”.
2. Por combustible. Escenario de “Nuevas Políticas”.

3. Reforma Energética

1. Petróleo. Lucha contra el decaimiento de la producción.

2. Mercados eléctricos: ¿Se puede tener generación más limpia a menor costo?

3. Influencia de la integración con el Mercado Energético Norteamericano.
4. Caso “Sin Reforma”: Medición de impactos de la Reforma energética.

CONTEXTO DE LA REFORMA ENERGÉTICA SEGÚN LA VISIÓN DE LA AIE

Contexto

- **El camino pre-Reforma no es sostenible.**
 - Producción de crudo + exportaciones en declive.
 - **Las ineficiencias en el sector eléctrico reducen la competitividad.**
 - **Potencial solar y eólico no explotados.**
- **Visión de un sistema energético más limpio, eficiente y productivo.**
 - Cambios históricos legales, regulatorios y constitucionales.
 - Canales para atraer nueva inversión y tecnología.
 - Liderazgo en temas climáticos y ambientales.
- **Impacto de precios más bajos de petróleo y gas.**
 - La caída del crudo ha golpeado las finanzas del gobierno y los presupuestos “aguas arriba”.
 - “Shale gas” de EEUU impulsa al sector eléctrico.

ESCENARIOS

ESCENARIOS

- Misma metodología del WEO 2016.
- Supuestos ajustados Post París (COP 21, Nov.2016).
- Limitar calentamiento global por debajo de 2°C y 1.5 °C.
- Simulación de cambios.
- No son pronósticos.
- No son normativos.

ESCENARIOS

1. *Política actuales* (Current Policies).
2. ***Nuevas políticas*** (New Policies).
3. *Descarbonización -> 450.*
4. **Caso “Sin Reforma” (No Reform Case)**
5. Caso “Crecimiento mejorado” (Enhanced Growth Case). PIB: 4% -> Caso Central del PRODESEN.

Table 1 ▶ **Definitions and objectives of the *WEO-2016* scenarios**

	Current Policies Scenario	New Policies Scenario	450 Scenario
Definitions	Government policies that had been enacted or adopted by mid-2016 continue unchanged.	Existing policies are maintained and recently announced commitments and plans, including those yet to be formally adopted, are implemented in a cautious manner.	Policies are adopted that put the world on a pathway that is consistent with having around a 50% chance of limiting the global increase in average temperature to 2 °C in the long term, compared with pre-industrial levels.
Objectives	To provide a baseline that shows how energy markets would evolve if underlying trends in energy demand and supply are not changed.	To provide a benchmark to assess the potential achievements (and limitations) of recent developments in energy and climate policy.	To demonstrate a plausible path to achieve the climate target.

ESCENARIOS

- Modelo utilizado ->World Energy Model (WEM)
<http://www.worldenergyoutlook.org/weomodel/>
- Modelo de simulación integral de gran escala diseñado para replicar como funcionan los mercados energéticos .
- Proyecciones de mediano y largo plazo, sectoriales y regionales para el WEO.
- Cubre 3 sectores principales:
 - Consumo final por sectores.
 - Transformación.
 - Oferta de combustibles fósiles y bioenergía.
- **Salidas** del modelo para 25 regiones:
 - Flujos energéticos por combustible.
 - Necesidades de inversión (over-night) y costos.
 - Emisiones de CO2 y,
 - Precios de usuario final.

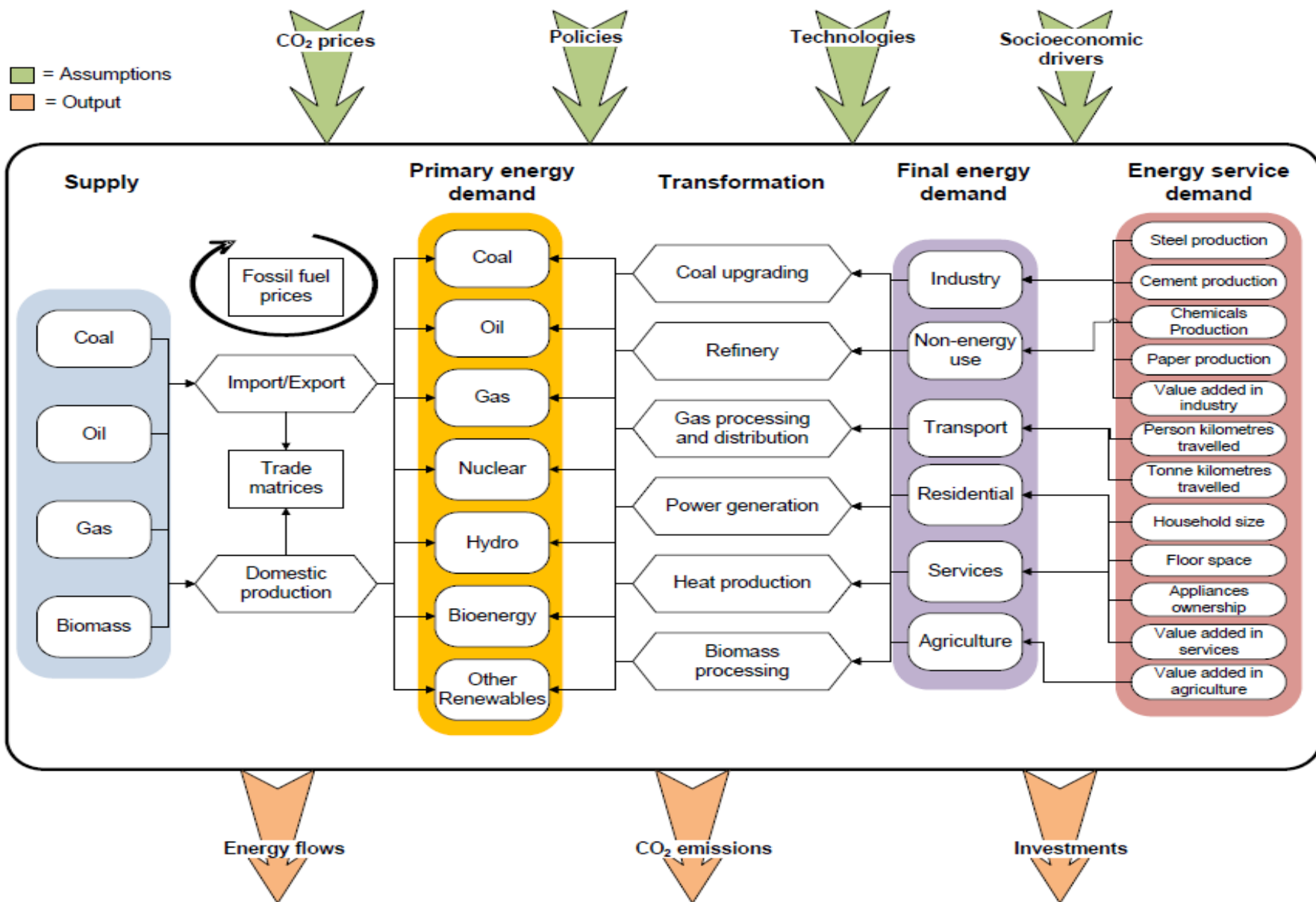
Fuente de datos:

<http://www.iea.org/statistics>

ESCENARIOS

- Horizonte temporal 2014 – 2040. Incluyen algunos datos del 2015.
- Tamaño de paso: anual.
- Supuestos exógenos:
 - **Crecimiento económico.**
 - **Demografía.**
 - **Cambios tecnológicos.**

Figure 1: World Energy Model Overview



SUPUESTOS PARA MÉXICO

Supuestos para México

- Crecimiento económico:
- Basadas en proyecciones del FMI.
- Caso “Sin Reforma” -> 2.9%. Acoplado resultados del WEM con el modelo de equilibrio general computable de la OCDE (ENV-LINKAGES).

Table 1.1 ▶ GDP assumptions in Mexico*

	GDP*		CAAGR**	Per-capita GDP		CAAGR**
	(\$2015 billion, PPP)			(\$2015, PPP)		
	2014	2040	2014-40	2014	2040	2014-40
Mexico	2 172	4 774	3.1%	18 127	31 665	2.2%
OECD	50 293	81 374	1.9%	39 525	58 372	1.5%
World	110 370	265 292	3.4%	15 213	28 987	2.5%

*Calculated based on GDP expressed in PPP terms. **Compound average annual growth rate.

Supuestos para México

- **Demografía:**
- Población de México en 2040 → 150 millones (tasa de crecimiento anual, 0.9%).
- 130 millones en áreas urbanas.
- Población económica (15-64 años) sigue creciendo.
- **Precios de energéticos:**
- Determinados por mercados globales, **excepto electricidad.**
- Salida de subsidios en electricidad en 2035.

Supuestos para México

Table 1.2 ▶ Selected key energy policies and targets in Mexico

Energy supply

- Constitutional amendments and subsequent legislation to attract investment and modernise the energy sector, which allows the private sector to participate in oil and gas upstream, mid and downstream sectors.
- Exploration and production based on the Five-Year Plan and new contracting schemes.

Cross-cutting policies

- Reduce GHG emissions by 25% compared with business-as-usual by 2030.
- The National Program for Sustainable Use of Energy to promote optimal use of energy and reduce energy intensity in all sectors, formulated on the basis of the Energy Transition Law.
- Excise (carbon) taxes for oil products, such as gasoline, diesel and fuel-oil.
- Prices of gasoline, diesel and LPG are liberalised in 2017.

Power sector

- Development of wholesale power market and establishment of CFE as a modified state enterprise, unbundled into power generation, T&D, load-serving entities and retail sectors to promote efficiency and competition.
 - Development of generation capacities and T&D networks based on the Development Program of the National Electric System 2016-2030.
 - Clean energy share of 25% in total electricity generation by 2018, 30% by 2021 and 35% by 2024. (Clean energy, defined by the Electricity Law, includes renewables, efficient cogeneration, nuclear and thermal power plants with carbon capture and storage).
 - Clean Energy Certificates which will provide additional revenues from selling electricity and development of wholesale market auctions.
 - Other incentives for clean energy, such as tax relief, soft loans and net metering schemes.
 - Enhanced efforts to strengthen the national grid and reduce T&D losses to 8% by 2024.
-

Transport

- National standard for fuel economy and carbon emissions standard for light-weight vehicles.

Industry

- Voluntary energy management systems in large industries and energy efficiency programmes for small- and medium-size enterprises.
- National standard for motor efficiency.

Buildings

- National standards for energy efficiency for building envelope and building components, such as thermal insulation and appliances.
- Development of an energy efficiency code for buildings to promote the adoption of relevant building codes by local governments.
- Replacement programmes for inefficient lightings and appliances.
- Soft loans to sustainable housing.

RESULTADOS DEL ESCENARIO DE NUEVAS POLÍTICAS

“Nuevas Políticas”

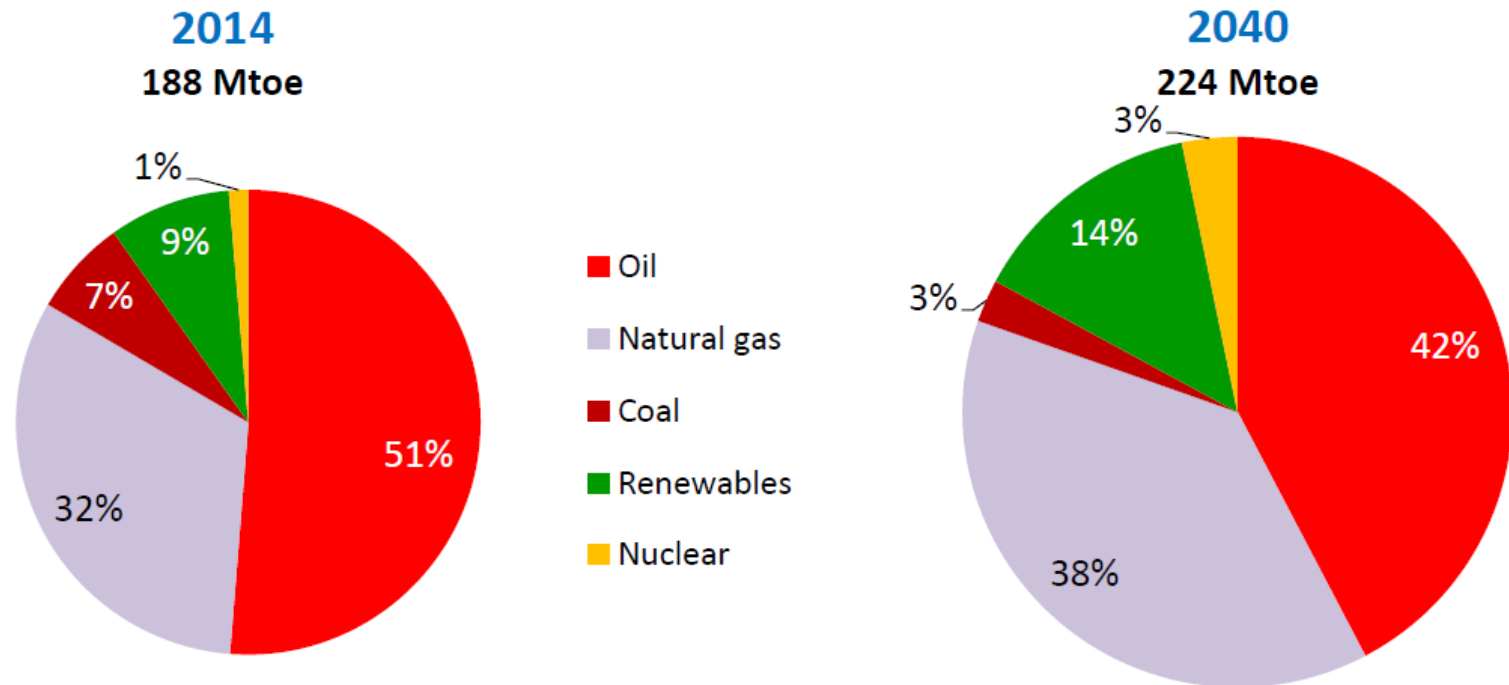
- Economía crece al doble.
- Demanda de energía crece 20%.
- Crecimiento cubierto con gas natural y renovables.
- Demanda eléctrica crece 85% (edificios crecen rápido).
- Emisiones de CO2 menores en 20% en el SE.
- Inversiones anuales promedio de 10 billones de USD en el periodo.
- Mecanismos de mercado (capacidad, energía y CELs) -> nuevos jugadores.

“Nuevas Políticas”

- Fortalecimiento del sistema de T&D ->Reducción de perdidas->Menores costos.
- Solar PV y Eólicas -> Mitad de las inversiones en generación nueva y muy similar en capacidad nueva.
- Se cumplen con las metas de Energía Limpia.
- Las medidas de eficiencia son efectivas en moderar el crecimiento de la demanda eléctrica.
- Al final del periodo la producción de gas natural tiene una recuperación->Shale gas (Producción ->60 bcm).
- Continua dependencia de importaciones de gas natural de EEUU.
- Importancia de las interconexiones de la red de gasoductos y almacenamiento.

Gas Natural y Renovables

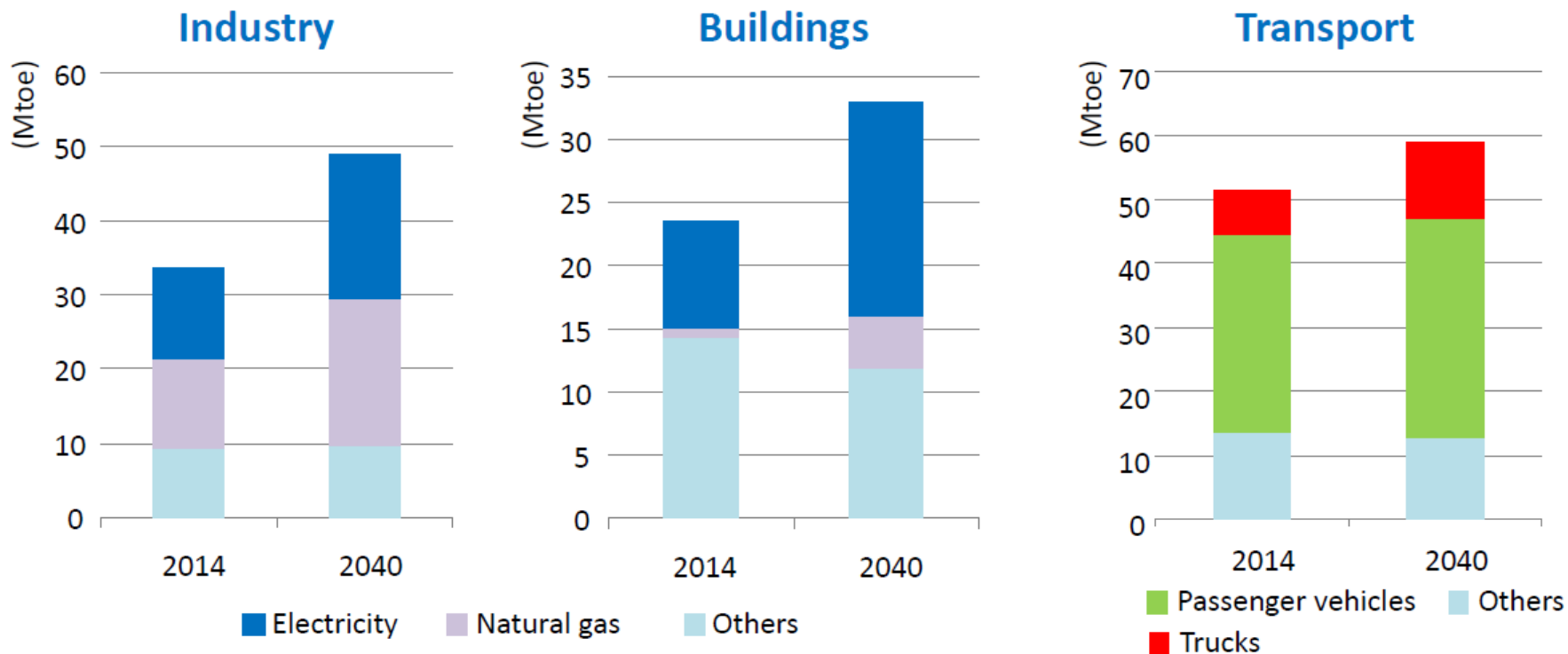
Primary energy demand in Mexico



The current share of oil in Mexico's energy mix is higher than in the Middle East, 20 percentage points above the global average

Consumo energético de uso final

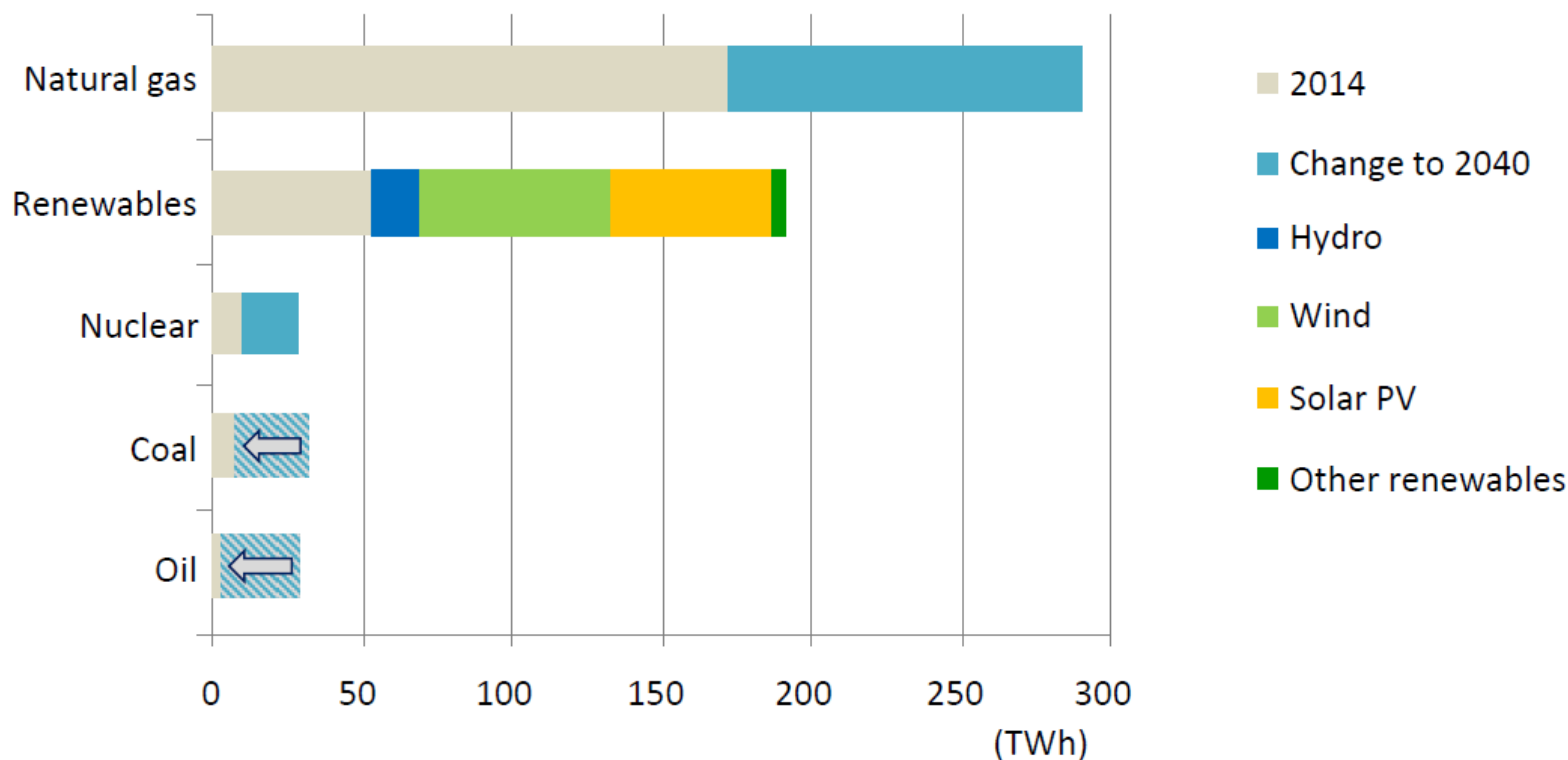
End-use energy consumption in Mexico



Electricity accounts for almost half the growth in final consumption to 2040; the need for strong efficiency policies applies across all end-use sectors

Cambios en el mix de generación

Power generation mix in Mexico



The new auctions deliver cost-effectively on Mexico's clean energy targets, while fuel switching & lower network losses also help to bring down electricity supply costs

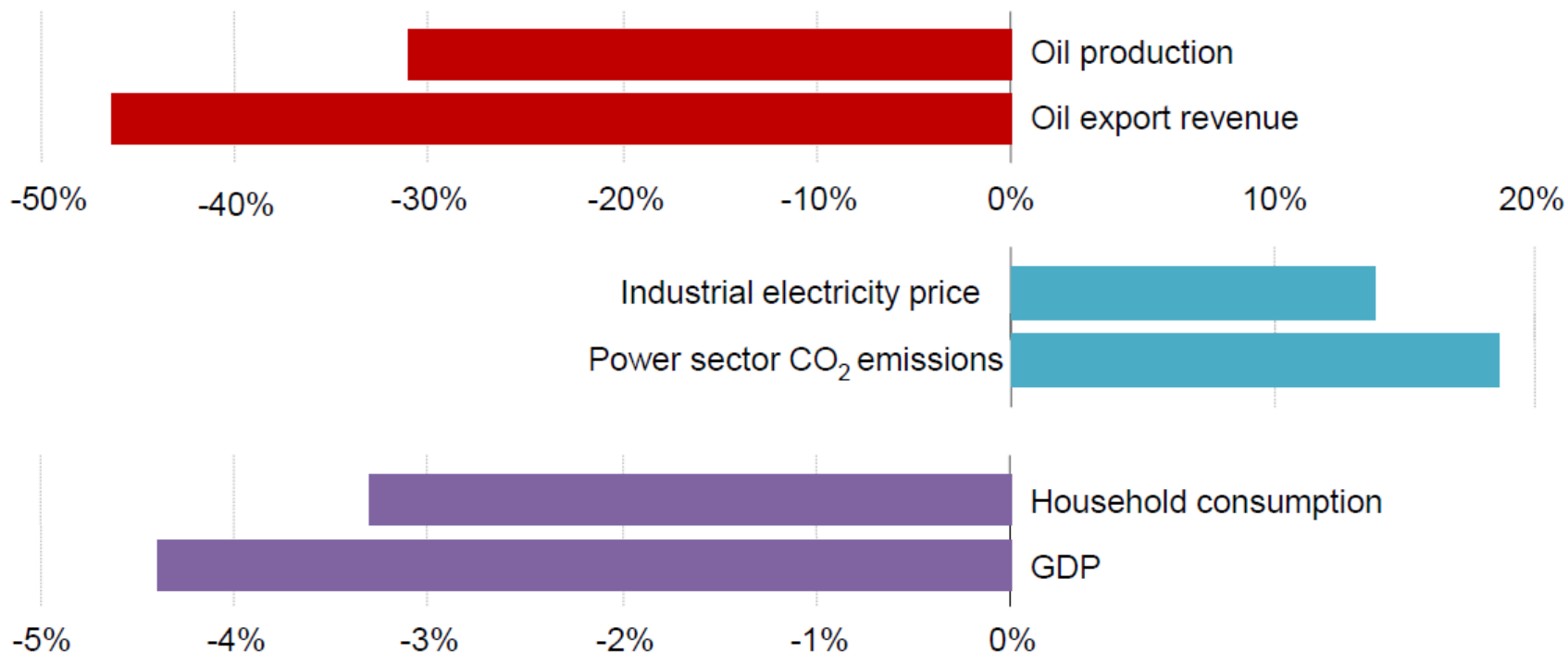
RESULTADOS DEL CASO SIN REFORMA ENERGÉTICA

Caso “Sin Reforma”

- Economía menor en 4% comparada con el escenario de Nuevas Políticas.
- Limitación severa para financiar expansión del sistema.
- Sin ganancias por eficiencia hechas en las redes y otras partes del sistema en el escenario de Nuevas Políticas ->Costo de Suministro Eléctrico más alto.
- Sin políticas para aumentar la participación de E.L.->Pocas Renovables->Incumplimiento de metas de E.L.

Cambios “Sin Reforma”

Change in the No Reform Case versus the main scenario, 2040



Lower investment in the economy, higher costs for industry and lower household consumption leave a cumulative \$1 trillion gap in GDP to 2040

CONCLUSIONES DE LA AIE SOBRE EL MEXICO ENERGY OUTLOOK

Conclusiones de la AIE

- La Reforma Energética equipa al sector energético con las herramientas para alcanzar las aspiraciones de un México moderno.
- Quedan pendientes muchas tareas para movilizar nueva inversión, desarrollar regulaciones e instituciones, pero las señales iniciales son positivas.
- Permitir a CFE y PEMEX concentrarse en sus fortalezas y a otros competir en igualdad de circunstancias es la clave para un sector energético productivo.
- El liderazgo de México en energía y Cambio Climático ofrece una guía valiosa para otros países que hoy están lidiando con múltiples retos.
- La IEA socio para México.

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

exergiovanni@gmail.com

