



sostenibilidad global



**LINGO**  
Leave it in the Ground Initiative



**EL COLEGIO  
DE MÉXICO**



Casa abierta al tiempo


**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA**  
Unidad Xochimilco

# Desbloqueando la Transición Energética en México

El papel de  
Pemex y CFE



**MEMORIA DE LAS  
MESAS DE DIÁLOGO**



Redacción a cargo de Dra. Talia Contreras y Dra. Isabel Studer, con la participación del Dr. Kjell Kühne.

Licencia de creative commons, diseño gráfico de Karla Vazquez, y Sostenibilidad Global & LINGO, septiembre 2024.

*Las opiniones vertidas en el documento no representan necesariamente la opinión de todos y cada uno de los participantes en estos Diálogos. La pluralidad de los convocados facilitó una conversación inclusiva y diversa, permitiendo confrontar las distintas visiones y, al mismo tiempo, identificar áreas de consenso.*

# Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Contexto: Desafíos y Oportunidades</b>	<b>4</b>
<b>3. Impacto de la Transición Energética en Pemex y CFE</b>	<b>9</b>
<b>4. Los Diálogos</b>	<b>14</b>
<b>Primer Diálogo: Hacia un marco de trabajo para la transición energética en Pemex y CFE</b>	<b>16</b>
Declive en las reservas y aumento en los costos de extracción	16
Refinerías	17
Transporte y Electromovilidad	17
Consumo y Eficiencia Energética	18
Energías Renovables	19
Finanzas	19
Gobernanza y arreglos institucionales	20
<b>Segundo Diálogo: Acciones ganar-ganar para Pemex – Eficiencia energética y cero contaminación</b>	<b>21</b>
Combustóleo: retos y oportunidades en el sector eléctrico	22
Dióxido de azufre: Retos y oportunidades	23
Metano: Retos y oportunidades en la medición y divulgación de información	24
Reflexiones y recomendaciones	26
<b>Tercer Diálogo: Movilidad cero emisiones – Oportunidades para la transición en Pemex y CFE</b>	<b>28</b>
Estado de los hidrocarburos	28
Tendencias internacionales en electromovilidad	29
Ciudades compactas y electromovilidad	30
Las emisiones netas cero en el sector transporte	30
Oportunidades de intercambio de baterías	31
Reflexiones y recomendaciones	32
<b>Cuarto Diálogo: Nuevas Finanzas para la Transición Energética de Pemex</b>	<b>35</b>
Pemex como herramienta para gestionar la herencia petrolera de México	35
Riesgos y oportunidades de transición	37
¿De dónde obtener los recursos para implementar la transición?	38
Reflexiones y recomendaciones	39
<b>5. Conclusión y próximos pasos</b>	<b>41</b>
<b>6. Anexos</b>	<b>45</b>
<b>Participantes de los diálogos</b>	<b>46</b>
<b>Documentos de consulta</b>	<b>47</b>

# 1

## Introducción



La situación de Pemex y CFE representa un reto para la seguridad energética.

México se encuentra en una encrucijada histórica donde puede liderar la transición energética en América Latina mejorando su seguridad energética, cumpliendo sus compromisos climáticos y fomentando el desarrollo económico sostenible. Alcanzar la meta para reducir el aumento de la temperatura a menos de 2°C y más aún 1.5 °C exige una reducción pronunciada y profunda de la extracción y consumo de los combustibles fósiles, es decir, del petróleo refinado para gasolinas y otros combustibles líquidos y del gas. Aunque la meta de emisiones netas cero está planteada para 2050, la reducción de emisiones debe comenzar de inmediato para cerrar la brecha que hoy existe y así lograr estabilizar la temperatura planetaria. Los próximos seis años son cruciales para reducir esta brecha. Este lapso coincide con el mandato de la Presidencia de Claudia Sheinbaum.

En una coyuntura de agravamiento de la crisis climática, que exige limitaciones



en la expansión de la producción de los combustibles fósiles, existen distintos escenarios de cómo se desarrollará dicha transición. Algunos proyectan una caída pronunciada y rápida en la demanda de estos combustibles debido a la acelerada disrupción de las tecnologías limpias. Otros, que será más lenta. Por su parte, los países en vías de desarrollo argumentan que deberían ser los últimos en extraer petróleo y producir estos combustibles. Siendo la doceava economía mundial, es difícil que México sostenga este argumento, aunque se usa con frecuencia, apuntando la dificultad para desvincular el crecimiento económico de la producción basada en energías fósiles y sus consecuencias sobre la desigualdad.

En todo caso, aún en una tendencia global lenta, seguirán las presiones para la no proliferación de los combustibles fósiles, y los productores poco eficientes y de alto costo estarán fuera del mercado. Empresas altamente endeudadas como Petróleos Mexicanos (Pemex) tendrán el doble reto de mejorar su eficiencia y tasas de ganancia, al tiempo que enfrentan incertidumbre y riesgos de mercado ocasionados por los riesgos climático y ambientales. Si bien con una mejor situación financiera, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) enfrenta problemas como la falta de inversión en infraestructura de transmisión y distribución y una alta dependencia del gas para la generación de electricidad. La situación de Pemex y CFE representa un reto para la seguridad energética y para atraer las inversiones que genera la relocalización de las cadenas de suministro (nearshoring). Se requiere una estrategia integral y bien planificada para impulsar la transición energética, que considere los retos de Pemex como oportunidades para CFE, por

ejemplo, a través de la electrificación del transporte y de la industria, y que goce de un consenso político y social. México tiene una ventaja sobre casi cualquier otro país para articular una planeación estratégica e integral, dado que el Estado mantiene la rectoría sobre los sectores petrolero y de electricidad.

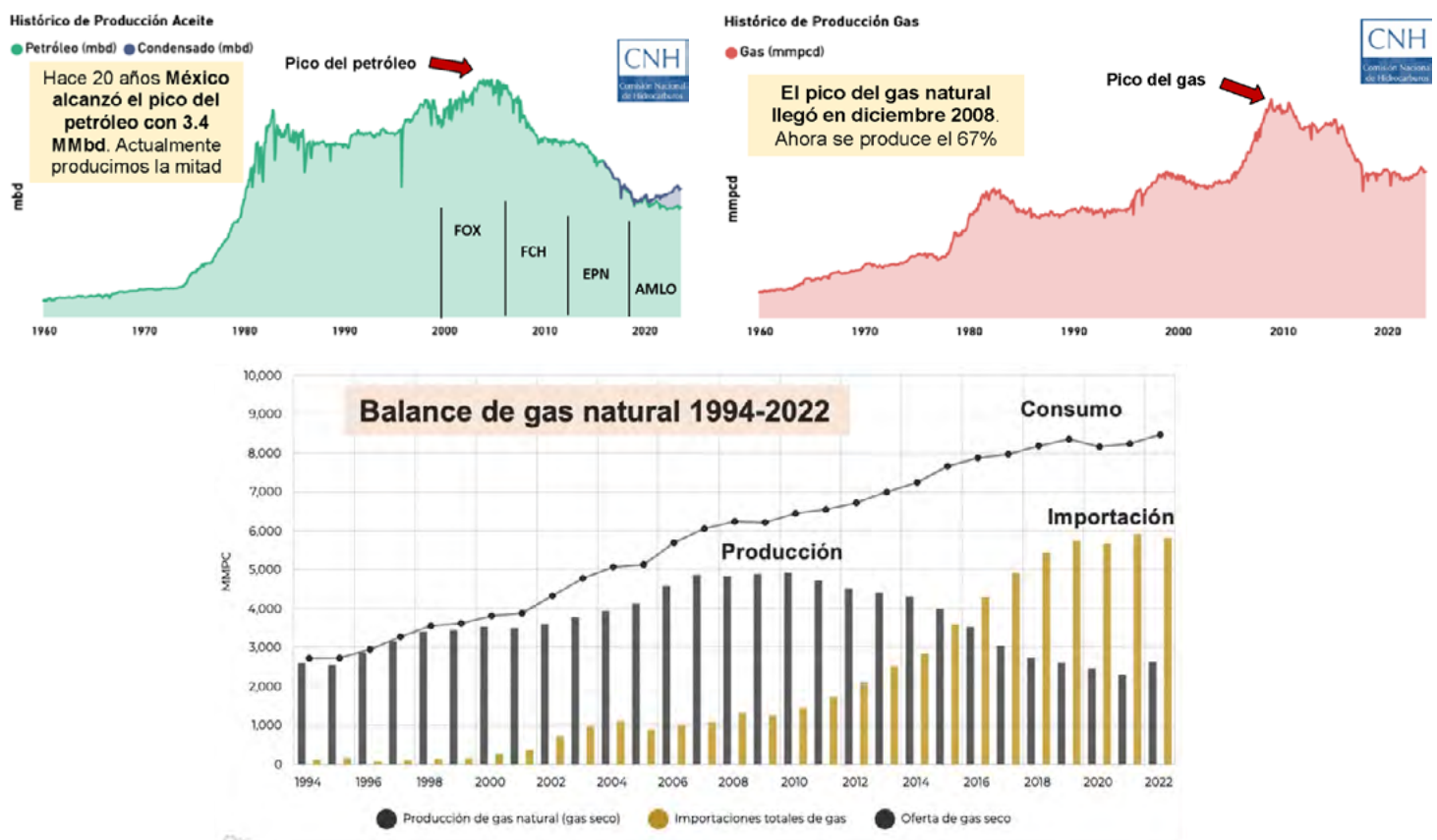
A fin de apoyar la construcción de un consenso, Sostenibilidad Global, Leave it in the Ground Initiative (LINGO), El Colegio de México y la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco convocaron a mesas de diálogo con expertos y especialistas en petróleo, gas, energías renovables y ciencia climática. En estos encuentros participaron 28 académicos, representantes de la industria y de los equipos de campaña de las candidatas presidenciales, así como organizaciones de la sociedad civil. La pluralidad de los convocados facilitó un diálogo inclusivo y diverso, permitiendo confrontar las distintas visiones que existen, pero también evidenció algunas áreas de consenso. Este documento compila las ideas y reflexiones más relevantes de dichos diálogos sobre el papel de Pemex y CFE en la transición energética que pudieran guiar la acción del nuevo gobierno de México. Antes de presentar estas reflexiones, en la siguiente sección se presentan datos de contexto que sirvieron como base para la conversación.

# 2

## Contexto: Desafíos y Oportunidades

México depende en gran medida de los combustibles fósiles, que representan el 86% de su suministro energético primario y el 73% de la generación de electricidad.<sup>1</sup> A pesar del aumento de la inversión pública en extracción y refinación de petróleo y gas de Pemex, y en la generación de electricidad de la CFE, especialmente en ciclos combinados, el país se ha vuelto cada vez más dependiente de las importaciones de gas, gas LP, gasolina, diésel y petroquímicos, predominantemente de los Estados Unidos. Esta dependencia expone a México a riesgos relacionados con la volatilidad de los precios del petróleo y la disponibilidad de recursos energéticos.

## EVOLUCIÓN DE LA EXTRACCIÓN 1960 - 2023



FUENTE: FERRARI ET AL. (2024)

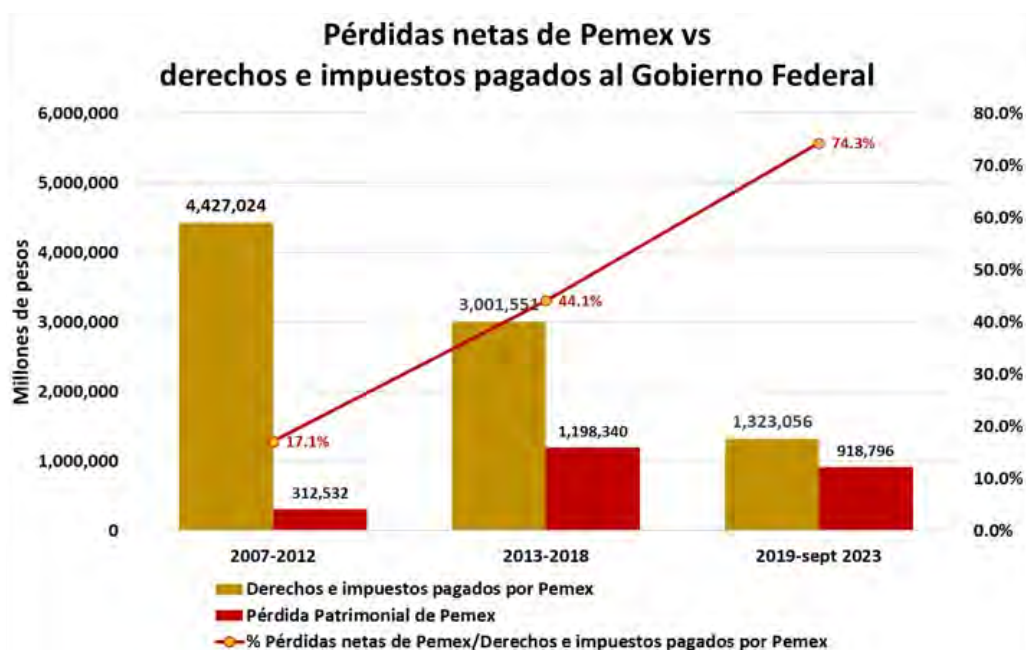
Las políticas del gobierno saliente, orientadas a aumentar la extracción de petróleo y gas y la producción de gasolinas y diésel de Pemex y consolidar el monopolio de la CFE en la generación de electricidad a través de la inversión en cogeneración e hidroeléctricas, no se

<sup>1</sup> <https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/01/CT2022-Mexico-Web-ESP.pdf>



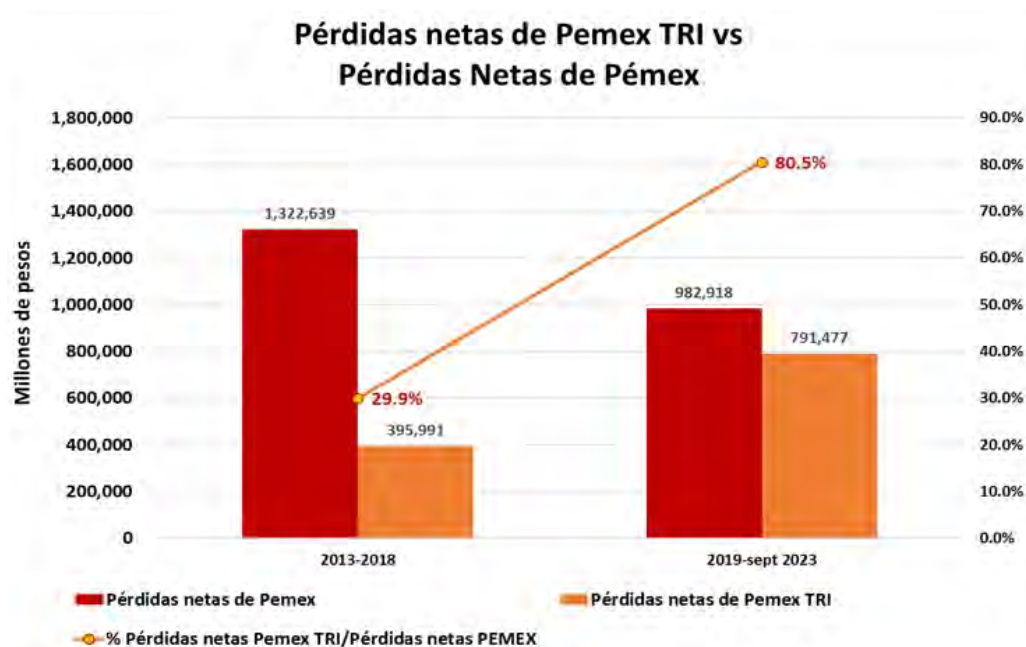
alinean con los objetivos nacionales de energía limpia y reducción de emisiones establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional de México, y tampoco han permitido incrementar la capacidad de producción y generación que atienda una creciente demanda energética. La renuencia a permitir inversiones privadas en energía renovable ha resultado en una paralización casi total de dichas inversiones, llevando a disputas legales y tensiones entre el gobierno y el sector privado en la industria eléctrica. Además, los recursos hidroeléctricos significativos de México, que representan alrededor del 10.3% de la generación de electricidad,<sup>2</sup> están amenazados por el aumento de la temperatura.

Pemex enfrenta graves dificultades financieras, una disminución de la extracción petrolera, pérdidas multimillonarias en la producción de gasolinas y diésel y los niveles de deuda más altos del mundo entre las compañías petroleras. Por lo tanto, Pemex sufre el doble reto de reestructurarse y crear un plan de transición que aborde estos problemas y los riesgos asociados con una era marcada por el pico del petróleo y una transición energética global. Las importaciones de gas ahora representan el 70% de la demanda nacional,<sup>3</sup> frente al 54% en 2013. El gas es también la fuente más importante para la generación de electricidad. A pesar del mayor control sobre el sector eléctrico, la CFE enfrenta numerosos desafíos como tecnología obsoleta, falta de inversión en infraestructura de transmisión y distribución, generando cuellos de botella, subsidios altamente ineficientes, y dependencia del combustible de Pemex, que ha perdido su atractivo internacional debido a las estrictas normas de combustible marítimo.



<sup>2</sup> <https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/01/CT2022-Mexico-Web-ESP.pdf>

<sup>3</sup> Ferrari et al. (2024). "20 años del pico del petróleo en México: análisis del sector hidrocarburos e implicaciones para el futuro energético nacional". Revista Mexicana de Ciencias Sociales, Vol. 41 No1. DOI:10.22201/cgeo.20072902e.2024.1.1770

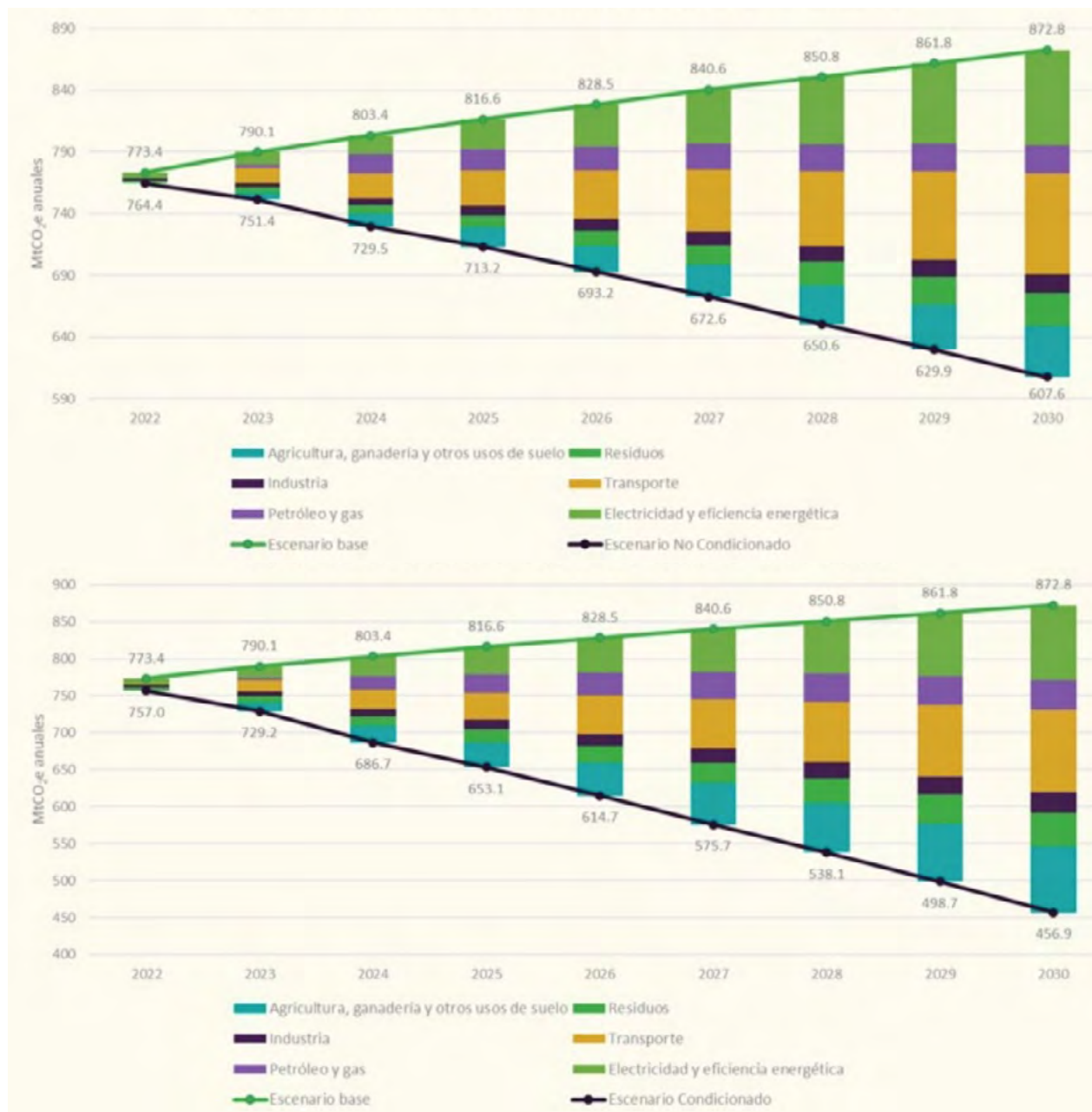


FUENTE: BARNÉS (2024) CON INFORMACIÓN DE REPORTES FINANCIEROS AUDITADOS DE PEMEX.

En el contexto energético global y los compromisos asumidos en la COP28 para triplicar la producción de energía renovable y duplicar la eficiencia energética, México puede convertir sus desafíos energéticos en oportunidades. Puede fortalecer su seguridad energética desarrollando una estrategia integral de transición energética para Pemex y CFE, que incluya la eficiencia energética, la electrificación del transporte y una rápida diversificación de la matriz energética. Como uno de los pocos países con control estatal sobre la producción de petróleo y gas y la generación de electricidad, México está en una posición única para diseñar estratégicamente una transición energética y un plan de seguridad equitativo y sostenible. Este plan debe atender las necesidades de sus ciudadanos, capitalizar su proximidad geográfica a los Estados Unidos y cumplir los compromisos del Acuerdo de París.

México puede fortalecer su seguridad energética con una estrategia integral de transición energética para Pemex y CFE.

## TRAYECTORIA DE EMISIONES DE GEI A 2030 Y REDUCCIONES PARA EL ESCENARIO NO CONDICIONADO Y CONDICIONADO



FUENTE: ICM (2023)<sup>4</sup>

<sup>4</sup> [https://iniciativaclimatica.org/ndc/wp-content/uploads/2023/05/Insumos-tecnicos-NDC-ICM\\_12-mayo-2023.pdf](https://iniciativaclimatica.org/ndc/wp-content/uploads/2023/05/Insumos-tecnicos-NDC-ICM_12-mayo-2023.pdf)

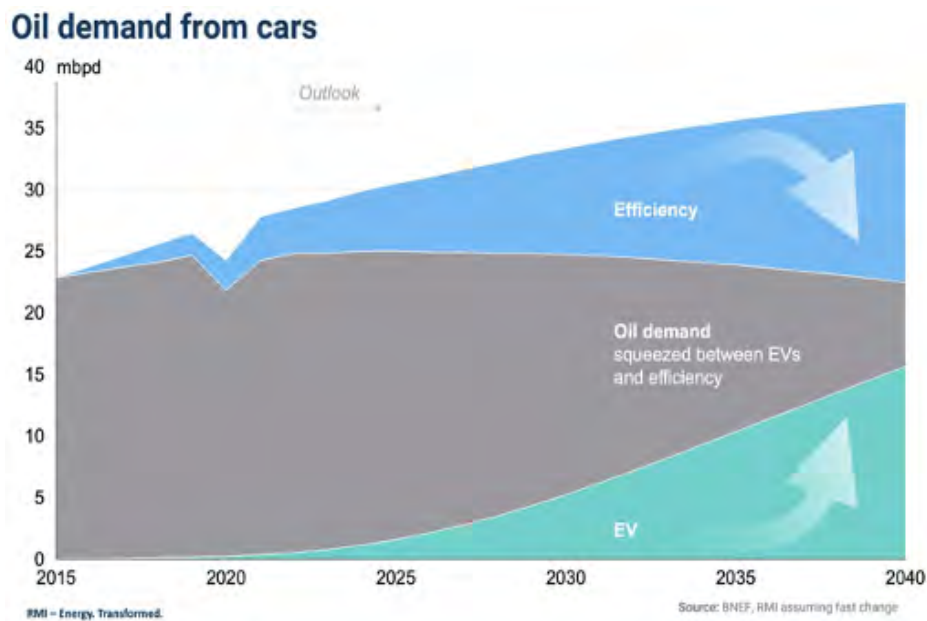
# 3

## Impacto de la Transición Energética en Pemex y CFE

**E**n el contexto de cambio gubernamental en México, algunas preguntas importantes al considerar el impacto de la transición energética global en Pemex y CFE son: ¿Cuáles son los factores exógenos que estarán dictando el ritmo de esta transición en los próximos seis años, diez años y 15 años?, ¿cuáles de estos factores estarán marcando el rango de acción del gobierno mexicano?, ¿qué tanto México se puede aislar de estos factores?

Como reconoce el Plan de Sostenibilidad de Pemex, los riesgos de una transición acelerada, sobre todo los vinculados a la disponibilidad de crédito para la producción de combustibles líquidos y los cambios en el mercado de petróleo, son significativos. Si bien no pueden predecirse con precisión, hay por lo menos tres tendencias asociadas con la adopción de tecnologías limpias y más eficientes que impactarán la demanda de petróleo.

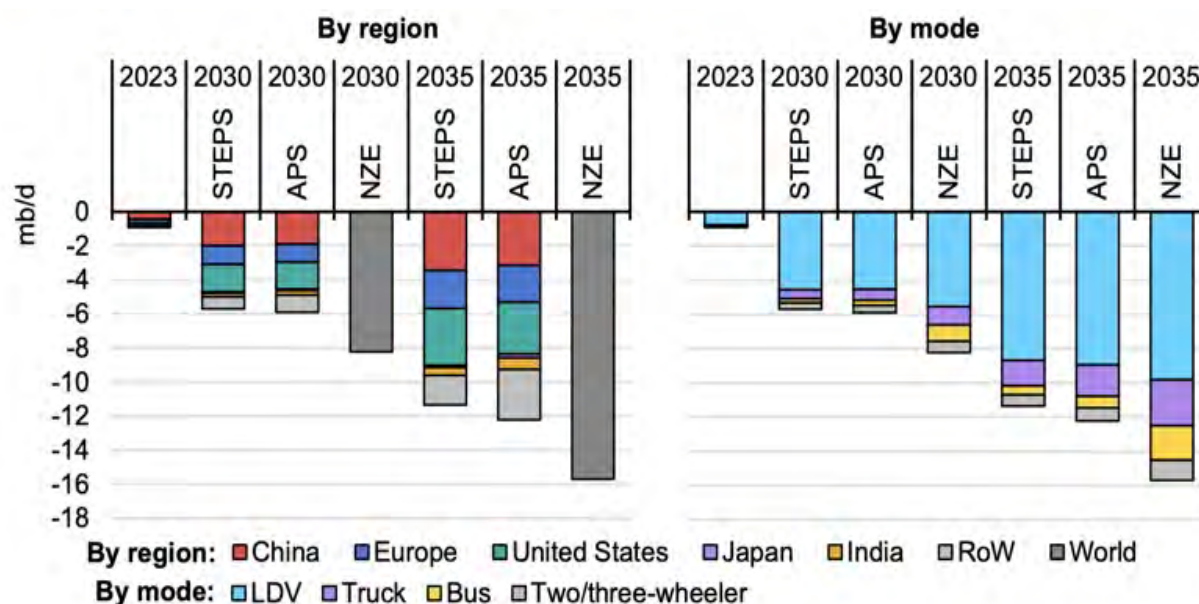
**La primera tendencia es la electrificación de transporte** que afecta directamente la demanda por combustibles líquidos. A nivel mundial, se estima que la flota de vehículos eléctricos (VEs) desplazará 6 millones de barriles por día (mbd) de diésel y gasolina en 2030, seis veces más que el desplazamiento en 2023. Para 2035, se necesitará aún menos petróleo con un desplazamiento que podría alcanzar 12 mbd. Se espera que la demanda de petróleo para el transporte por carretera alcance su punto máximo en 2025.<sup>5</sup> La transición hacia la electrificación de la industria y del transporte ofrece una de las soluciones más rápidas para reducir las emisiones de carbono, si a la par se reduce la dependencia del gas para la generación de electricidad y se incrementa aceleradamente la inversión en energías renovables, en redes de transmisión y distribución, así como en sistemas de almacenamiento y redes inteligentes.



<sup>5</sup> <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a9e3544b-0b12-4e15-b407-65f5c8ce1b5f/GlobalEVOutlook2024.pdf>



## DESPLAZAMIENTO DE PETRÓLEO POR REGIÓN Y MODO EN LOS DISTINTOS ESCENARIOS PARA 2050, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: STEPS = Stated Policy Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario; RoW = Rest of the world; LDV = light-duty vehicle. Oil displacement is based on internal combustion engine (ICE) vehicle fuel consumption to cover the same mileage as the EV fleet. Oil displacement is calculated by assuming that the distance (total kilometres) travelled by EVs by segment each year would have been otherwise travelled by ICE vehicles or hybrid electric vehicles (HEVs). In the case of PHEVs – where the powertrain uses both oil-based fuel and electricity, only the distance covered by electricity is included. This method of estimation assumes that EVs replace ICE or hybrid vehicles of the same segment, and that these vehicles follow the same driving behaviour. The accuracy of this assumption is uncertain. There is some evidence to suggest that EVs are driven further than their ICE counterparts, for example.

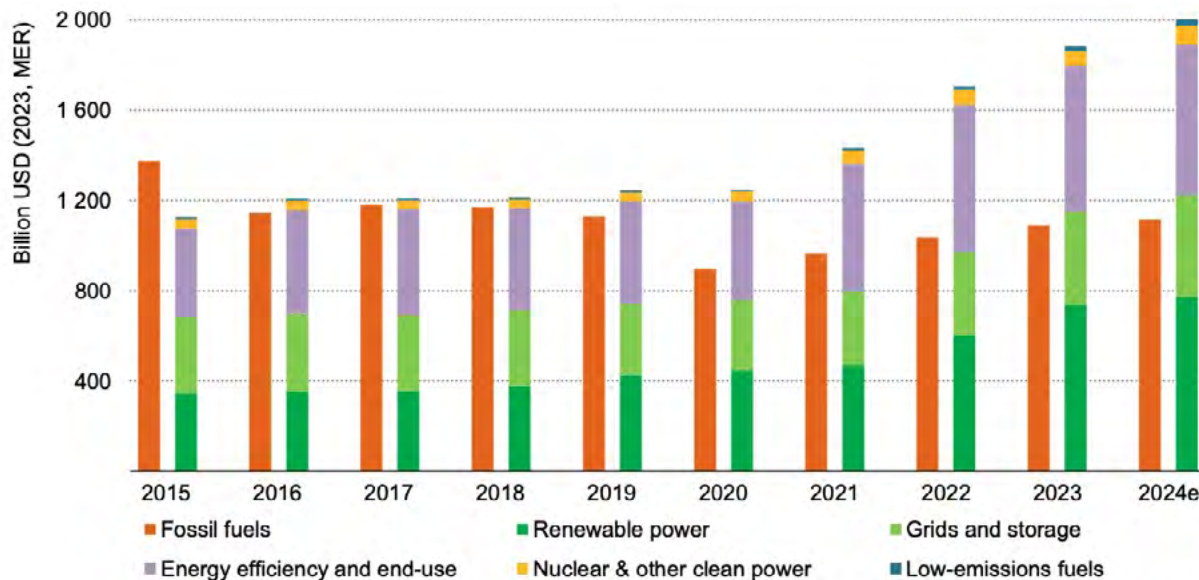
FUENTE: IEA (2024). GLOBAL EV OUTLOOK 2024. MOVING TOWARDS INCREASED AFFORDABILITY <sup>6</sup>

La segunda tendencia es el avance en las inversiones en energías renovables para la generación de electricidad que afectarán la demanda de gas y carbón. Por ejemplo, en 2023, la inversión en generación de energías renovables ascendió a casi 110 mil millones de dólares, un aumento de más del 6% respecto al año anterior. Específicamente, el gasto mundial en electricidad proveniente de energías renovables alcanzó un récord de 735 mil millones de dólares en 2023. De hecho, estas inversiones ya representan la mitad de todas las inversiones del sector energético en los mercados emergentes y las economías en desarrollo, impulsadas principalmente por China, India, el sudeste asiático, Brasil y África.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a9e3544b-0b12-4e15-b407-65f5c8ce1b5f/GlobalEVOutlook2024.pdf>

<sup>7</sup> IEA (2024). World Energy Investment 2024. Disponible en: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/b7f43616-e90d-4314-be5e-47f66a89a4b0/WorldEnergyInvestment2024.pdf>

## INVERSIÓN MUNDIAL EN ENERGÍA LIMPIA Y COMBUSTIBLES FÓSILES, 2015-2024



IEA. CC BY 4.0

Note: Other clean power = fossil fuel power with CCUS, hydrogen, ammonia, and large-scale heat pumps. Low-emissions fuels = modern bioenergy, low-emissions H<sub>2</sub> based fuels, and CCUS associated with fossil fuels and also includes direct air capture. 2024e = estimated values for 2024.

FUENTE: IEA (2024). WORLD ENERGY INVESTMENT 2024

La tercera tendencia mundial es la presión de los inversionistas y los bancos por introducir planes de transición y sostenibilidad en los modelos de negocio de las grandes empresas, y en particular de las petroleras. Varias empresas petroleras han sido demandadas por minimizar los riesgos climáticos de los combustibles fósiles.<sup>8</sup> Pemex tiene un riesgo severo en cuanto a estándares ambientales, sociales y de gobernanza (ESG), de los mayores entre las compañías petroleras del mundo.<sup>9</sup> Estos estándares están directamente relacionados con cuestiones de reputación que afectan la “licencia para operar” de Pemex, incluyendo la mayor presión no solo de la comunidad internacional sino de la sociedad mexicana.

**Pemex tiene un riesgo severo en cuanto a estándares ambientales, sociales y de gobernanza (ESG).**

Finalmente, ante el llamado global para revertir la tendencia de emisiones de carbono en los próximos seis años y trazar la ruta para estabilizar la temperatura planetaria a menos de 2°C de aumento, México difícilmente puede postergar la transición. Aunque históricamente ha sido responsable de menos del 1.5% de las emisiones, en los últimos treinta años el consumo energético y las emisiones han crecido ininterrumpidamente. En 2022, México se posicionó

<sup>8</sup> <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/California-demanda-a-gigantes-petroleros-por-danos-ambientales-y-enganos-20230916-0006.html>

<sup>9</sup> <https://www.sustainalytics.com/esg-rating/petroleos-mexicanos-s-a-de-c-v/1011424845>



La deuda financiera de Pemex, equivalente al 7.5% del PIB, reduce el margen de maniobra del gobierno incluso para la mejora de las operaciones de Pemex.

en el noveno lugar a nivel global en emisiones brutas de GEI y el lugar 79 en emisiones de GEI per cápita, con 6 toneladas de CO<sub>2</sub>e anuales por persona.<sup>10</sup> México es además la doceava economía mundial<sup>11</sup> y el onceavo extractor de petróleo.<sup>12</sup> Asimismo, en tanto que ya rebasamos los 1.5°C de aumento de temperatura planetaria, los riesgos de apostar a la expansión de los combustibles fósiles son muy altos, y es probable que tales apuestas generen pérdidas aún mayores de las que hoy existen. Estos riesgos se exacerban considerando que ya se están agotando las reservas petroleras y de gas.

Además de estas tendencias globales, hay otros factores endógenos en México que incidirán en la política relacionada con la velocidad de la transición energética. Estos se refieren a la caída de las reservas de petróleo y gas, no por la falta de inversión sino por el agotamiento de las reservas, las pérdidas financieras en el negocio de la refinación y la contaminación generada por éstas, tanto en términos del ácido sulfúrico como del combustóleo, así como las pérdidas y fugas de metano y otras ineficiencias operativas. La combinación de estos factores, aún sin contar las tendencias globales que representan una presión para acelerar la transición, impactan el modelo de negocio existente en Pemex. La deuda financiera existente de Pemex, que al cierre de 2023 fue de 106,800 millones de dólares, equivalente al 7.5% del PIB de 2023,<sup>13</sup> reduce el margen de maniobra del gobierno federal mexicano para visualizar inversiones cuantiosas incluso en la mejora de las operaciones de Pemex.

<sup>10</sup> [https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report\\_2023#emissions\\_table](https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023#emissions_table)

<sup>11</sup> GDP, current prices - Billions of U.S. dollars. [https://www.imf.org/external/datamapper/NGDPD@WEO/WEO\\_WORLD](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDPD@WEO/WEO_WORLD)

<sup>12</sup> <https://www.energyinst.org/statistical-review/energy-charting-tool/energy-charting-tool>

<sup>13</sup> <https://www.forbes.com.mx/deuda-de-pemex-cerro-en-106800-mdd-en-2023-dice-amlo/>



# 4

## Los Diálogos



Entre febrero y junio 2024, se llevaron a cabo 4 diálogos a puerta cerrada y bajo las reglas Chatham House, con una participación de 28 expertos, académicos, de la industria, de los equipos de campaña de las candidatas presidenciales, representantes de organizaciones de la sociedad civil, de distintos subsectores y áreas, convocados por Sostenibilidad Global, Leave it in the Ground Initiative (LINGO), El Colegio de México y la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco (ver Anexo 1 Lista de participantes).

En el primer diálogo, realizado el 20 de marzo, se identificaron los grandes temas a considerar en la transición energética en Pemex y CFE, sentando las bases para abordar las prioridades y preguntas fundamentales sobre la transición energética en México en el resto de las sesiones.

El segundo diálogo, realizado el 2 de mayo, identificó acciones costo-efectivas y escenarios ganar-ganar en el corto plazo para reducir algunos de los riesgos que enfrenta Pemex. Estas medidas incluyen las mejoras en la eficiencia de sus sistemas operativos y el cumplimiento con las normas ambientales existentes. La discusión se centró en medidas de eficiencia energética que permitirían ganar tiempo para realizar los estudios que definan las medidas que requieren mayor planeación y más tiempo y recursos para ser implementadas tanto en las áreas de Exploración y Producción como de Refinación.

El tercer diálogo, organizado el 23 de mayo, se centró en el tema del transporte y electromovilidad, abordando las oportunidades e impactos que el cambio paradigmático hacia vehículos eléctricos (VEs) representa en la transición energética. La electrificación del sector del transporte



permitiría, por un lado, reducir la presión en Pemex por la creciente demanda e importaciones de gasolina y diésel y, por otro, ampliar para la CFE la exploración de nuevos negocios.

El cuarto diálogo, realizado el 13 de junio, dedicado al tema de finanzas, exploró las distintas opciones que podrían permitir a Pemex lograr estabilidad financiera en los próximos años. Este diálogo partió del supuesto de que es posible gestionar de manera más eficiente y limpia la herencia petrolera de México, así como aprovechar el cambio de administración y el reciente enfoque orientado a la responsabilidad ambiental como una oportunidad en el contexto de la transición energética.

En las siguientes secciones, se presenta un resumen de las ideas y reflexiones más importantes compartidas en estos encuentros.

## PRIMER DIÁLOGO: HACIA UN MARCO DE TRABAJO PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN PEMEX Y CFE

El objetivo de este diálogo fue identificar los grandes temas a considerar en la transición energética y sentar las bases para construir un marco que permitiera abordar las prioridades y preguntas fundamentales, con énfasis en Pemex y CFE. Durante la discusión, se identificaron seis ejes de trabajo y dos temas transversales, cada uno con sus correspondientes preguntas detonadoras que demandan mayor discusión e investigación.

### Declive en las reservas y aumento en los costos de extracción

La inevitable reducción de las reservas petroleras es un dato de la realidad que enfrenta México. La discusión giró en torno al tiempo en el que se podrá continuar con la extracción de petróleo y a qué costo. La mayoría estuvo de acuerdo en que se requiere una “ruta de salida” o un plan para hacer frente al declive de las reservas petroleras, pero no hubo un consenso en cuanto a los procesos de implementación. Algunos mencionaron que el uso del petróleo debe ser maximizado por los próximos 20 a 30 años, o mientras sea posible, y otros subrayaron la necesidad de hacer un uso más eficiente de los recursos que quedan. Por ejemplo, no quemar los combustibles fósiles usándolos para la producción de gasolinas y diésel, sino invertir en la petroquímica, al tiempo que se promueve la electromovilidad y con ello se reduce la demanda del consumo de gasolinas y diésel. Varias preguntas clave surgieron de la conversación: ¿qué implicaciones tendría la transición energética hacia actividades de alto valor agregado, como la petroquímica?, ¿es posible en la actual situación financiera de Pemex invertir en petroquímica?, ¿qué implicaciones tendría para la actividad de

Se requiere una “ruta de salida” para hacer frente al declive de las reservas petroleras.

refinación de Pemex?, ¿qué políticas de electromovilidad permitirían una mayor eficiencia en el consumo al tiempo que permiten la transición en la producción de gasolinas y diésel en Pemex?

Para algunos, se debe optar por las energías renovables para ampliar la oferta de electricidad. Para otros, no sería posible sostener el sistema energético actual solo con energías renovables, por lo que será necesario reducir el consumo. Por otro lado, el consumo eléctrico también representa un reto por la caída en las reservas de gas y la creciente importación de este combustible de Estados Unidos, afectando la seguridad energética. Otras preguntas que surgieron en esta discusión fueron: ¿cómo hacer más eficiente la producción de Pemex?, ¿cuáles serían las políticas que permitirían limitar la demanda?, ¿qué rol jugará Pemex en la contención del consumo, en particular del gas?, ¿cuánto representa en términos de emisiones?, ¿y cuáles son las posibles alternativas?

### Refinerías

En cuanto a la inversión en refinerías, hubo una clara divergencia. Para algunos, la refinación de hidrocarburos debe continuar pues el reto principal ha sido la falta de inversión pública, misma que ha buscado ser revertida por el actual gobierno. De acuerdo con este enfoque, las inversiones públicas permitirán revertir las pérdidas en Pemex y por ello se debería priorizar la inversión en la modernización de las refinerías. Otros recalcaron que las crecientes pérdidas de refinación están propiciando un aumento de inseguridad energética, por lo que se



debería dejar de invertir en ellas y, en su lugar, invertir en la diversificación de las fuentes energéticas. En este sentido, se plantearon las siguientes preguntas: ¿durante cuánto tiempo se pueden mantener operando las refinerías con alto índice de utilización, dadas las reservas (y el tipo) de gas y petróleo existentes?, ¿cuál sería la estrategia para el sistema nacional de refinación que permita evitar pérdidas, al tiempo que se aprovechan los recursos existentes y se evitan los impactos al medio ambiente?

### Transporte y Electromovilidad

La electrificación del transporte genera opiniones encontradas. Algunos participantes enfatizaron la necesidad de promover estrategias para la producción y venta de vehículos eléctricos (VEs) en México. Por ejemplo, se señaló la relevancia de la industria automotriz mexicana, un sector estrechamente integrado en la economía de América del Norte, con la presencia de todos los productores globales y que responde a la creciente demanda de VEs en ese y otros mercados mundiales. Asimismo, se comentó que, aunque en México la producción responde mayormente a la demanda externa de vehículos, la electromovilidad puede ofrecer una oportunidad de crecimiento

en el mercado interno y con ello, mejorar la eficiencia energética del parque vehicular mexicano que es el más antiguo del mundo. Políticas orientadas a reducir la importación de vehículos usados y a mejorar la eficiencia vehicular y de combustibles complementarían otras orientadas a incrementar tanto la producción para la exportación como para la venta nacional de VEs.

Otros participantes expresaron oposición al uso masivo de los VEs personales, pues señalan que se debe considerar el balance total de las emisiones relacionadas con la fabricación de estos vehículos, como el uso de litio, y las implicaciones que la electromovilidad tendría en México. Este grupo considera que el Estado debe priorizar la expansión del transporte público en México, en lugar de centrarse en la producción y exportación de VEs.

Algunas preguntas que surgieron en la discusión son: ¿cómo conciliar la creciente producción de VEs en México con un mercado interno incipiente y las necesidades de movilidad del 80% de la población que reside en centros urbanos?; ¿cuáles son las implicaciones económicas, ambientales y sociales de la adopción masiva de VEs en México?; ¿cómo equilibrar la promoción de VEs con la expansión de un transporte público eléctrico, que requiere una inversión de capital significativa, para maximizar los objetivos de salud, ambientales, sociales y económicos? En materia financiera, ¿la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles podría representar una oportunidad para generar un sistema de movilidad más eficiente y justo?

## Consumo y Eficiencia Energética

En la discusión se enfatizó el tema de reducción de la demanda como un asunto central para la transición energética. Se señaló que, dado que las energías renovables no pueden reemplazar al 100% a los combustibles fósiles, es necesario considerar la reducción del consumo para lograr la transición energética. Algunos mencionaron la necesidad de incluir una visión del usuario, en la que se considera el consumo energético a nivel individual. Este enfoque permitiría redirigir los recursos a los ciudadanos y no a las empresas del estado, las que asumirían un rol como facilitadoras más que como centro en la toma de decisiones. Las preguntas que surgieron en esta discusión incluyeron: ¿cómo se puede aumentar la eficiencia de todo el sistema de manera holística, considerando a las refinerías como un componente que forma parte de un sistema energético integral?; ¿qué impacto tendrá el nearshoring en el aumento del consumo energético y cómo se puede asegurar que las nuevas inversiones contribuyan a la eficiencia en el consumo?

Es necesario considerar la reducción del consumo para lograr la transición energética.

## Energías Renovables

Para la mayoría de los participantes, las energías renovables juegan un rol fundamental para asegurar el suministro energético de México en los próximos años. Sin embargo, se reconoció que ello conlleva retos significativos como aumentar la inversión en transmisión y reestructurar las empresas estatales. Por ejemplo, se señaló que la CFE ha intentado recuperar un monopolio en generación de electricidad, donde ya es el actor dominante. Sin embargo, debería centrarse en su papel monopólico en transmisión y distribución para facilitar las inversiones en energía renovable.

Durante la discusión, se mencionó una posible sinergia entre Pemex y CFE, y las similitudes en los procesos de explotación de petróleo y la geotermia. Algunos consideran viable que Pemex se convierta en un productor de electricidad e incluso que aproveche su presencia en el espacio público a través de las gasolineras para participar en el desarrollo de la infraestructura de recarga. Para otros es impensable que Pemex se transforme en una empresa de energía que integre la electricidad, como se mencionó durante las campañas electorales, debido a la complejidad de las empresas estatales de energía, lo que dificulta imaginar una estrategia de cambio coordinada.

Estas son las preguntas que surgieron de esta discusión: ¿cuáles serían las metas de capacidad instalada de energía renovable al 2030 a las que debe aspirar México para atender un creciente consumo eléctrico y,

**Las energías renovables juegan un rol fundamental para asegurar el suministro energético de México en el futuro.**

a su vez, cumplir con las metas de cambio climático establecidas en la Ley?; ¿puede la CFE cumplir con la meta política del 54% sin comprometer las inversiones necesarias en transmisión y distribución para atender una demanda creciente?, ¿cómo pueden financiarse las inversiones en infraestructura de transmisión y distribución?, ¿cuál es el rol de los sistemas de almacenamiento y descentralizados en esta ruta?

## Finanzas

Uno de los principales temas de la discusión fue el de los recursos necesarios para lograr la transición energética. Al ser un tema transversal, se plantearon distintos aspectos. Se reconoció que la transición energética puede ser una vía para enfrentar la situación financiera precaria de Pemex y para adaptarse a los cambios mundiales. Considerando la situación financiera actual

**La transición energética puede ser una vía para enfrentar la situación financiera precaria de Pemex.**

y que Pemex está vendiendo el último 25% del patrimonio petrolero del país, estas son algunas preguntas que surgieron: ¿cuál debe ser el objetivo de esta empresa?, ¿evitar una mayor deuda para las y los mexicanos?, ¿proteger a los trabajadores de Pemex y la viabilidad de la empresa en el corto plazo?, ¿cómo maximizar el beneficio de Pemex al país, tomando en cuenta la interacción de su ranking crediticio con el costo de la deuda del país?

En cuanto al sistema de refinación y las pérdidas de Pemex, surgieron las siguientes preguntas: ¿cuánto costará seguir usándolos combustibles fósiles, considerando el costo de las externalidades que ello conlleva?, ¿qué cambios enfrentará la refinación si se considera la eliminación paulatina de los subsidios a los combustibles fósiles (ya comprometida en el G20 y el Acuerdo de París)? Respecto de la generación eléctrica: ¿cuál sería el impacto de una reforma de los subsidios a la electricidad generada con combustibles fósiles, específicamente el gas?, ¿podrían liberarse recursos para financiar infraestructura de transmisión y distribución?, ¿permitiría reducir la demanda y por tanto las importaciones de gas? En el tema de transporte, ¿qué tipo de reforma a los subsidios a la gasolina y el diésel permitirían contribuir a reducir el consumo de estos combustibles, promover un consumo energético más eficiente y

por tanto reducir la demanda de petróleo refinado?, ¿cómo podría la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles ser una oportunidad para generar un sistema de movilidad más eficiente y justo?

### Gobernanza y arreglos institucionales

Fue evidente la divergencia de opiniones en cuanto a los actores responsables de la planeación de la transición energética. Algunos de los participantes opinaron que dicha planeación debe provenir de forma centralizada de la Secretaría de Energía (SENER) para propiciar cambios profundos que permitan sacar a Pemex de la inercia histórica. También se señalaron las contradicciones que existen entre el mandato de las empresas productivas del estado, como lo señala la ley, y la práctica donde siguen siendo empresas estatales. Se sugirió redefinir su rol y sus objetivos. Algunos señalan el rol fundamental de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), debido a que ésta controla y decide el presupuesto para Pemex, los subsidios a los combustibles fósiles en CFE y Pemex, y la adopción de las buenas prácticas internacionales.

Para algunos es claro que se requiere una coordinación entre la CFE y Pemex, sobre todo en temas como electromovilidad. Otros indicaron que son entes muy complejos y diversos, por lo que la coordinación no sólo es innecesaria, sino poco viable. Algunos apuntaron a que la discusión no debe centrarse únicamente en Pemex y CFE, pues existen muchos más actores involucrados y un sistema energético eficiente tiene requerimientos que pocas veces coinciden

**Un sistema energético eficiente tiene requerimientos que pocas veces coinciden con intereses institucionales particulares y requiere una visión integral y una planeación holística.**



con intereses institucionales particulares.

Una pregunta principal en este debate fue: ¿cuáles podrían ser las estrategias clave para desarrollar una visión integral de transición en el sector energético, considerando el papel de Pemex y CFE, de manera que se maximicen las oportunidades y se reduzcan los riesgos?

En suma, el intercambio de ideas entre la pluralidad de especialistas que participaron en este diálogo permitió identificar que existe un consenso sobre la necesidad de la transición energética, pero no sobre lo que ésta implica ni los tiempos en los que deben darse los cambios. Se llegó a un acuerdo sobre la necesidad de definir la transición energética como un proceso integral, que incluya al sector hidrocarburos y al eléctrico, permitiendo garantizar la seguridad energética del país, a través de la eficiencia y la diversificación energética, al mismo tiempo que se cumplen los compromisos de reducción de emisiones. En esta mesa, se plantearon preguntas fundamentales que obligan a una discusión más profunda, y sobre todo, enfatizan la necesidad de contar con más datos e información. Asimismo, este diálogo permitió identificar temáticas más específicas que se abordaron en las siguientes mesas de discusión.

Existe un consenso sobre la necesidad de la transición energética, pero no sobre lo que ésta implica ni los tiempos en los que deben darse los cambios.

## SEGUNDO DIÁLOGO: ACCIONES GANAR-GANAR PARA PEMEX – EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CERO CONTAMINACIÓN

El propósito de este diálogo fue abordar los retos y oportunidades relacionadas con la aplicación de medidas costo-efectivas para reducir las emisiones contaminantes de Pemex y CFE como un primer paso hacia la transición de dichas empresas. El diálogo versó en tres temas principales: las oportunidades derivadas de la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> por quema de combustóleo, las oportunidades en la reducción de las emisiones de óxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en el sistema nacional de refinerías (SNR), y la necesidad de mejorar la medición, reporte y verificación de las emisiones, particularmente las de metano (CH<sub>4</sub>). Los dos primeros temas están relacionados con problemas estructurales que enfrenta Pemex como son operar crudos inadecuados para las instalaciones de refinería existentes y la elevada producción de combustóleo con alto contenido de azufre. El tercer tema dejó claro que no existen sistemas de medición transparentes que permitan reducir los impactos negativos de los procesos productivos de Pemex y extracción de gas.

La transición energética en Pemex implica diversos cambios, algunos de los cuales requerirán inversiones considerables. Por ejemplo, se estima que mejorar el sistema nacional de refinerías (SNR) podría costar al menos 16,500 millones de dólares.<sup>14</sup> Otras alternativas como el mantenimiento o cierre de refinerías ineficientes, la producción de hidrógeno verde, la inversión en la petroquímica o la generación eólica

<sup>14</sup> <https://energia Debate.com/el-fracaso-del-rescate-del-sistema-nacional-de-refinacion/>

offshore, requerirían inversiones aún mayores.

Pemex puede comenzar un camino de transición con acciones costo-efectivas y escenarios ganar-ganar, que permiten reducir algunos de los riesgos en el corto plazo. Algunas de estas medidas incluyen mejoras en la eficiencia de sus sistemas operativos y el cumplimiento con las normas ambientales existentes. Enfocarse inicialmente en medidas de eficiencia energética permitiría ganar tiempo para realizar los estudios que definan las medidas que requieren mayor planeación, recursos y tiempo para ser implementadas en las actividades tanto de exploración y producción como de refinación.

### Combustóleo: retos y oportunidades en el sector eléctrico

El primer tema de este diálogo fue un panorama del combustóleo en el sector eléctrico mexicano. Al respecto, se recalcó que las centrales eléctricas públicas representan el 85% de la demanda de combustóleo en México. En 2023, el combustóleo representó el 29% del total de la producción de petrolíferos, seguido de la gasolina con 28% y del diésel con 15% del volumen total.

Asimismo, se habló de los impactos de la quema de combustóleo en la salud y la calidad del aire. Se puso como ejemplo un reciente estudio en Salamanca, Guanajuato que evaluó y monitoreó estos impactos en ciertas comunidades de la

región, especialmente en el “Complejo Salamanca”, compuesto por la refinería Ing. Antonio M. Amor (RIAMA) y la Central Termoeléctrica de Salamanca (CTS).<sup>15</sup> Los resultados preliminares de este estudio muestran una tendencia del consumo de combustóleo y las emisiones de SO<sub>2</sub> a la baja en el periodo 2006- 2021. El repunte de la quema de combustóleo del sexenio pasado va en contra de esa tendencia. Sin embargo, las concentraciones de SO<sub>2</sub> del CTS sobrepasan la guía de la Organización Mundial de la Salud, aun considerando únicamente la refinería y la termoeléctrica.

También se abordó el tema del combustóleo desde una ruta a un escenario de Emisiones Netas Cero que permitiría a México cumplir con sus obligaciones climáticas, con base a un estudio de sociedad civil.<sup>16</sup> En el escenario base, el consumo de combustóleo tendría una disminución drástica en el periodo 2025-2030, principalmente como consecuencia de las medidas del sector eléctrico y la reducción de su consumo para generación. La disminución del consumo de combustóleo a partir de 2030 se lograría principalmente por reducciones en el sector industrial y de transporte. Para 2060, el consumo podría ser marginal. Podría disminuirse el consumo de combustóleo a una tasa media anual de -10.8%. En el sector eléctrico, en el escenario base, el consumo de combustóleo se mantendría constante. En la Ruta Emisiones Netas Cero para México 2060 desde la Sociedad Civil,<sup>17</sup> se plantea un retiro progresivo de las pequeñas centrales termoeléctricas convencionales,

<sup>15</sup> El estudio no considera otras fuentes de contaminación como el sector de transporte. La concentración de contaminantes en la zona de estudio considera únicamente la proveniente del Complejo Salamanca, se excluyen otras fuentes importantes de contaminación, como el sector transporte y las actividades agrícolas.

<sup>16</sup> ICM (2022). Contribución Determinada a Nivel Nacional desde la sociedad civil: Una propuesta desde la sociedad civil para aumentar la ambición mediante un enfoque de justicia climática. Disponible en: <https://iniciativaclimatica.org/ndc/#descarga-ndc>

<sup>17</sup> <https://iniciativaclimatica.org/ndc/#descarga-ndc>



a fin de que el combustóleo deje de utilizarse en la generación de electricidad en 2035. Se concluyó señalando que para lograr algunas de estas oportunidades, sería necesario invertir en infraestructura suficiente para aprovechar los residuales en el SNR.

### Dióxido de azufre: Retos y oportunidades

La segunda discusión versó sobre los retos y oportunidades relacionados con las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en los procesos de Pemex. Al respecto, se indicó que el crudo que procesa actualmente el SNR tiene un alto contenido de azufre, mismo que varía entre los diferentes tipos de petróleo que México comercializa.<sup>18</sup> Se señaló que la mayoría del diésel producido por Pemex incumple con la calidad que exige la norma oficial mexicana en vigor.

Pemex cuenta con plantas de recuperación de azufre que permiten procesar las corrientes de ácido sulfhídrico producidas

por las refinerías para evitar que sean enviadas a los quemadores de campo y prevenir que el azufre contenido en ellas sea emitido a la atmósfera en forma de SO<sub>2</sub>. De hecho, la norma NOM-148SEMARNAT-2006 obliga a Pemex y a cualquier refinería de petróleo en México a contar con las medidas necesarias para recuperar el 90% del azufre.

Sin embargo, desde el 2015, la falta de mantenimiento de las diferentes plantas en el SNR ha provocado una disminución en la captura del SO<sub>2</sub>. Se calcula que las seis refinerías del SNR están emitiendo más de 2 mil toneladas de SO<sub>2</sub> al día, incumpliendo la NOM-148SEMARNAT-2006.<sup>19</sup> A estas emisiones se agregan las generadas por utilizar combustóleo como combustible. Con base en los datos disponibles de producción y venta de combustóleo, se estima un consumo diario de 15 mil barriles de combustóleo/día, lo que representa una emisión adicional de 170 toneladas de SO<sub>2</sub> al día a la atmósfera del conjunto de las seis refinerías.

Además de los impactos ambientales, en

<sup>18</sup> El Olmeca tiene 0.95%, el Istmo contiene 1.8% y el Maya oscila entre 3.4%-3.8%. Además, una parte del azufre contenido en el crudo procesado en el SNR se queda en los productos residuales: en combustóleo 3.9%, en asfaltos 5.1% y en coque de petróleo 7.0%.

<sup>19</sup> Más información sobre estos cálculos se pueden consultar en: <https://energiaadefate.com/el-fracaso-del-rescate-del-sistema-nacional-de-refinacion/>

la discusión se señalaron otros impactos como el daño a la salud. En contacto con la humedad, las emisiones de dióxido de azufre y trióxido de azufre pueden transformarse en ácido sulfúrico y ácido sulfuroso, y pueden tener efectos nocivos para la salud ya que llegan al sistema circulatorio humano a través de las vías respiratorias.

Se destacó que estas emisiones tienen además costos económicos significativos. Por ejemplo, se calcula que dos de los tres principales complejos procesadores de gas están perdiendo 18 millones de dólares por año (9 millones de dólares cada uno), y que las seis refinerías del SNR están perdiendo 46 millones de dólares al año (8 millones de dólares por refinería). Sin embargo, se considera que la afectación económica más importante es la corrosión de las mismas refinerías y de la infraestructura circundante.

Los expertos señalaron que para mitigar el impacto ambiental es urgente invertir en el mantenimiento de las diferentes plantas de recuperación de azufre del SNR para controlar sus emisiones de  $\text{SO}_2$  y mitigar el impacto económico a Pemex. Se estima que será necesario invertir 500 millones de dólares para rehabilitar y modernizar las plantas de recuperación de azufre de las seis refinerías y de los complejos de procesamiento de gas, para cumplir con las Normas Oficiales, NOM-148-SEMARNAT-2006 y NOM-137-SEMARNAT-2013.<sup>20</sup> Además, se requiere concluir a la brevedad posible la instalación de las plantas desulfuradoras de diésel, que no han podido ser concluidas por falta

de presupuesto. Para ello se estima que se requieren 3 mil millones de dólares para la modificación de las plantas hidrodesulfuradoras de diésel y de destilados intermedios actualmente instaladas para la producción de diésel de bajo contenido de azufre, que le permitirá a Pemex cumplir con las normas ambientales.<sup>21</sup> Un beneficio adicional de estas inversiones, aunque falta cuantificarlo, sería la reducción en el daño ocasionado por el azufre en las instalaciones de Pemex.

### Metano: Retos y oportunidades en la medición y divulgación de información

La última presentación inició destacando algunos puntos positivos relacionados con las metas planteadas por Pemex para reducir emisiones. Por ejemplo, su Plan de Negocios de 2023-2027 por primera vez menciona temas de descarbonización y transición energética. Además, identifica como riesgos y amenazas la potencial contracción del mercado de crudo y derivados, la regulación ambiental, social y de gobernanza (ESG), las limitaciones para el financiamiento ESG y la adopción de vehículos eléctricos e híbridos. Por su parte, el Plan de Sostenibilidad plantea metas de reducción para el 2030 como el 61% en Exploración y Perforación (E&P); 60% en procesamiento de gas, y 40% en sus procesos de refinación. Otras metas incluidas en este plan son: un nivel mínimo de 98% de aprovechamiento de gas en E&P a partir de 2024; una reducción del 30%

<sup>20</sup> <https://energiaadebate.com/el-fracaso-del-rescate-del-sistema-nacional-de-refinacion/>

<sup>21</sup> <https://energiaadebate.com/el-fracaso-del-rescate-del-sistema-nacional-de-refinacion/>

de emisiones de metano en 2030,<sup>22</sup> y cero quemas rutinarias de gas en E&P en 2030.

Sin embargo, se destacó que hay una clara tendencia de aumento de las emisiones de Pemex. Por ejemplo, según datos de un estudio reciente, a pesar de la disminución general en la producción, la empresa ha experimentado dos fases de rápido incremento en las emisiones de GEI: entre 2012-2016 y 2018-2022, con aumentos del 58% y 51% respectivamente en las emisiones de alcance 1.<sup>23</sup> Estos incrementos coincidieron con aumentos considerables en las emisiones de CH<sub>4</sub>. Específicamente, de 2018 a 2022, las emisiones de CO<sub>2</sub>e y de CH<sub>4</sub> de Pemex aumentaron de 46.3 MtM a 69.9 MtM y de 284 Mt a 789 Mt, respectivamente.<sup>24</sup> Se comentó que Pemex ha sostenido que el aumento de sus emisiones se debe al bajo aprovechamiento de gas (particularmente en nuevos yacimientos), fallas en sus sistemas de compresión en complejos procesadores de gas, así como aumentos en las actividades de exploración, producción y refinación de petróleo.

La reducción de emisiones de metano en el sector petrolero representa una oportunidad crucial para México. Este gas de efecto invernadero tiene un potencial de calentamiento 80 veces mayor que el CO<sub>2</sub> durante los primeros 20 años desde su emisión. A diferencia del CO<sub>2</sub>, que persiste en la atmósfera durante siglos, el metano es un contaminante de vida corta, lo que permite abordar rápidamente

**La reducción de emisiones de metano en el sector petrolero representa una oportunidad crucial para México.**

el cambio climático. En México, el sector petrolero es responsable del 9.61% de las emisiones de metano.<sup>25</sup> Para reducir estas emisiones, se pueden aplicar tecnologías disponibles, como inspecciones frecuentes para identificar y reparar fugas. Además, el país puede aprovechar el financiamiento internacional y cumplir con los compromisos establecidos en el Acuerdo de París para limitar el calentamiento global.<sup>26</sup> Sin embargo, el desafío radica en garantizar que las regulaciones existentes se apliquen efectivamente para controlar y prevenir las emisiones de metano en el sector petrolero.

Según algunos cálculos de expertos, las emisiones de metano del sector petrolero en México son el doble de las oficialmente reportadas. A partir de 2018, las emisiones directas de CO<sub>2</sub> de las seis refinerías de Pemex han registrado una tendencia al alza más que proporcional al incremento de su producción. En años recientes, destaca el aumento pronunciado de las emisiones de CH<sub>4</sub> provenientes de las refinerías de Minatitlán y Tula. Este análisis preliminar también muestra que, entre 2019 y 2022, las emisiones de CH<sub>4</sub> provenientes de los complejos Cangrejera, Morelos, Pajaritos e Independencia han aumentado

22 Reducción medida en intensidad de emisiones de metano por línea de negocio respecto a año base de 2020.

23 Reporte de NRGi, "Reducción de gases de efecto invernadero: recomendaciones para que Pemex cumpla con sus recientes promesas". Por publicar.

24 Reporte de NRGi, "Reducción de gases de efecto invernadero: recomendaciones para que Pemex cumpla con sus recientes promesas". Por publicar.

25 Emisiones de metano, riesgos y retos en México y el mundo. <https://www.reporteindigo.com/reporte/emisiones-de-metano-riesgos-y-retos-en-mexico-y-el-mundo-calentamiento-global/>

26 [https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2021/11/metano\\_folleto.pdf](https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2021/11/metano_folleto.pdf)



notablemente.<sup>27</sup>

Los especialistas coincidieron en que necesitamos contar con una contabilidad completa y precisa de las emisiones en general, pero en particular del metano. Se requieren cifras precisas y confiables que permitan definir el alcance del problema, evaluar el desempeño de Pemex y del país. Sobre todo, es necesario hacer un seguimiento de las emisiones a lo largo del tiempo y contra los objetivos de reducción. Las mediciones deben ser lo suficientemente frecuentes para capturar fuentes de emisiones tanto persistentes como intermitentes y considerar las tecnologías de monitoreo adecuadas que sean capaces de capturar emisiones de fuentes tanto pequeñas como grandes.

### Reflexiones y recomendaciones

Existe una percepción generalizada de que Pemex es una gran fuente de contaminación, pero carecemos de información específica para cuantificar la gravedad del problema y, por tanto, las soluciones. En la estrategia actual, Pemex ha priorizado la producción sobre cualquier otro objetivo. En la discusión se reiteró que se requiere una nueva estrategia que privilegie de forma balanceada la eficiencia operativa, el costo económico y el impacto ambiental/social de sus proyectos.

La mayoría de los participantes coincidieron en que se deben identificar los obstáculos y las oportunidades para mejorar la eficiencia operativa y adoptar metas claras no solo al 2030, sino para cada año desde el 2025, para reducir las emisiones de GEI en Pemex y CFE y mejorar la situación financiera de Pemex. También se destacó que se requiere explorar cómo estas acciones pudieran mejorar la percepción de Pemex por parte tanto de inversionistas como un público en general que apoya cada vez más la lucha contra la emergencia climática. Algunos participantes enfatizaron la necesidad de explorar los mecanismos de gobernanza que permitirían emprender

Se requiere una nueva estrategia balanceada entre eficiencia operativa, costo económico y el impacto ambiental y social.

Se recomienda adoptar metas claras no solo al 2030, sino para cada año desde el 2025, para reducir las emisiones de GEI en Pemex y CFE.

<sup>27</sup> Un estudio independiente observó niveles excepcionalmente elevados de metano escapándose de instalaciones de hidrocarburos en Chiapas, Tabasco, Veracruz y la costa de Campeche. También se detectaron fugas masivas de metano (eventos de ultra emisión) en el activo de producción Ku-Maloob-Zaap, ubicado en el Golfo de México.

estas acciones de eficiencia, ganar-ganar.

Algunas recomendaciones derivadas de la discusión incluyen medidas en el corto plazo como reconocer los impactos adversos de seguir utilizando el combustóleo. Al respecto, se puntualizó que el mayor desafío que enfrenta Pemex no radica en el bajo procesamiento de crudo en sus refinerías, sino en los problemas operativos derivados de utilizar crudos inadecuados para sus instalaciones. Esto se traduce en bajos rendimientos en destilados de alto valor y en mayores niveles de producción de combustóleo con alto contenido de azufre, un producto devaluado y difícil de comercializar. Estas dificultades resultan en pérdidas económicas y también tienen un impacto ambiental negativo significativo.

Otra medida que se consideró viable en el corto plazo es modernizar los sistemas de medición de emisiones y transparentar la información disponible. Desde la metodología de medición hasta el procesamiento de datos y la divulgación pública de los datos de emisiones, los programas MRV deben ser transparentes para generar confianza en los gobiernos, los inversionistas, los accionistas y el público. Actualmente hay técnicas y sistemas de monitoreo moderno que facilitan las mediciones de las emisiones en las distintas escalas que se requieren. También se mencionó que existen oportunidades de financiamiento internacional para facilitar la adopción de nuevas metodologías. Por otro lado, la mayoría coincidió en que la información que se publica respecto a las emisiones es escasa y poco clara. En algunos casos, no se proporciona la información porque se justifican en el secreto industrial y seguridad nacional. Los participantes

**Es viable en el corto plazo transparentar la información disponible acerca de emisiones, generando confianza en los inversionistas y el público.**

coincidieron en que la transparencia ayuda a crear compatibilidad con los datos de emisiones de otras empresas y países, y que se requiere medir de acuerdo con estándares internacionales y divulgar la información.

Fortalecer la regulación para su aplicación y cumplimiento por parte de Pemex y los reguladores fue otra de las recomendaciones comentadas en la mesa. Se requiere promover el cumplimiento de los compromisos internacionales y la regulación doméstica en materia de reducción de emisiones de la industria petrolera. La regulación ya es estricta en ciertos temas, pero no se aplica. Por ejemplo, es urgente el cumplimiento con las normas oficiales NOM-148-SEMARNAT-2006 y NOM-137-SEMARNAT-2013. En otros casos la legislación requiere modernizarse y, sobre todo, que se apliquen consecuencias más allá de sanciones administrativas. Los participantes coincidieron en que mientras no haya consecuencias para quien incumple la ley – incluso a nivel funcionarios – o que las consecuencias sigan siendo solo multas, no hay incentivos para disminuir las emisiones. Por ejemplo, algunos señalaron que ASEA podría volver a tener facultades para sancionar a los que incumplen la ley.

También se reconoció que se requiere voluntad dentro del Consejo de Administración de Pemex y la

profesionalización en la cúpula, concientizar a los funcionarios que toman las decisiones y romper con la inercia, desarrollando una narrativa alternativa.

En el mediano y largo plazo, algunas de las medidas que se identificaron, pero por su naturaleza requieren mayores recursos, estudios y/o discusión, fueron: modificar la dieta de crudos; limitar las nuevas centrales eléctricas basadas en combustibles fósiles; planear un retiro justo y planificado de centrales termoeléctricas convencionales que han superado su vida útil; desarrollar procesos y procedimientos que permitan una contabilidad integral de las emisiones del mundo real; y realizar inversiones para “rescatar la petroquímica”, que, según algunos cálculos, requeriría un monto de 854 millones de pesos para Nuevo Pemex y otro tanto para Ciudad Pemex (50 millones de dólares cada planta).

### TERCER DIÁLOGO: MOVILIDAD CERO EMISIONES – OPORTUNIDADES PARA LA TRANSICIÓN EN PEMEX Y CFE

El propósito del tercer diálogo fue abordar las implicaciones que el cambio hacia la electromovilidad a nivel mundial presenta en la transición energética de México y sus posibles implicaciones para Pemex y CFE. En este diálogo se trataron cinco temas principales: el estado de los hidrocarburos y futuro energético como contexto de la electromovilidad, las tendencias internacionales en electromovilidad y su impacto en el consumo de combustibles fósiles, el concepto de ciudades compactas y su relación con la electromovilidad, las emisiones netas cero en el sector transporte y las oportunidades del intercambio de baterías.

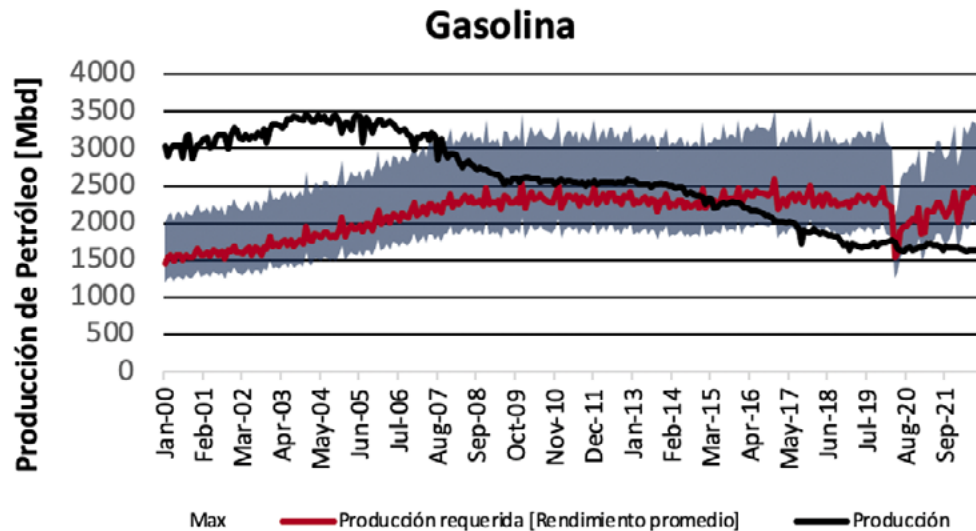
#### Estado de los hidrocarburos

La disminución constante de las reservas de hidrocarburos en México fue el punto de partida de la discusión sobre electromovilidad. Se destacó que México ocupa el lugar número 20 en el ranking mundial de reservas de hidrocarburos. La extracción de crudo ha disminuido desde su pico en 2004, reduciéndose a la mitad en los últimos veinte años. Aunque la extracción de condensado, fracciones ligeras utilizadas en la petroquímica, ha aumentado, estos no pueden ser usados para producir gasolina o diésel.

Si bien durante el actual sexenio se ha duplicado el presupuesto de Pemex Exploración y Producción, la extracción sólo logró estabilizarse por un corto periodo, sin cumplir con las promesas de incrementarla. Los nuevos campos prioritarios alcanzaron su máximo en 2019 y han comenzado a declinar. Además, México se ha convertido en un importador neto de energía desde 2015, importando más gasolina, diésel y gas de lo que exporta en crudo. La extracción local de gas ha caído a un 66% desde su pico en 2009, y se depende en gran medida de las importaciones de gas, que representan casi el 90% del consumo necesario para la producción eléctrica.

Durante la discusión, se destacó la urgencia de una transición hacia energías renovables debido a los límites energéticos y materiales de los combustibles fósiles. Algunos participantes

señalaron algunos desafíos como el impacto ambiental de los minerales críticos necesarios para la infraestructura renovable. La producción de energía renovable también depende en gran medida de combustibles fósiles para su construcción y mantenimiento. Por ello, se reconoció que, aunque es inevitable pasar a energías renovables, es urgente reducir el consumo de energía y materiales.



FUENTE: FERRARI ET AL. (2024)

### Tendencias internacionales en electromovilidad

En esta presentación se enfatizó que la tendencia global hacia la electromovilidad es una oportunidad para México. Un punto para destacar es que los vehículos eléctricos (VEs) son significativamente más eficientes en el uso de energía comparados con los vehículos convencionales. Mientras que un vehículo convencional desperdicia alrededor del 80% de la energía, un VE solo desperdicia el 33% y puede ganar hasta 22% energía a través de los frenos regenerativos. Esto explica por qué la proporción de energía demandada por los VEs no será equivalente a la demanda actual de combustibles fósiles. La descarbonización de la electricidad ofrece beneficios adicionales.

Se indicó que en esta transformación hacia la electromovilidad, liderada por China, los VEs crecerán rápida y exponencialmente en todos los escenarios futuros, según la Agencia Internacional de Energía. Se espera que este crecimiento reduzca la demanda de combustibles fósiles, lo cual puede verse como una oportunidad para México de reducir las

La electromovilidad está reduciendo rápidamente la demanda de combustibles fósiles, convirtiéndose en una oportunidad para mejorar las finanzas de Pemex y la seguridad energética de México.

importaciones de estos combustibles, que en 2022 representaron el 72% del consumo interno de gasolina, diésel, gas y turbosina.

Además, se señalaron otros beneficios asociados a la adopción de VEs, por ejemplo, contribuir a la disminución de los impactos ambientales de la refinación y las pérdidas financieras asociadas, permitiendo a Pemex concentrarse en actividades de mayor rendimiento y planificar el cierre gradual de refinerías contaminantes y deficitarias. Asimismo, se enfatizó la importancia de movilizar inversiones internacionales y nacionales en el sector automotor, aprovechando el nearshoring y el financiamiento internacional para la transición energética.

#### **Ciudades compactas y electromovilidad**

Esta presentación planteó la disyuntiva respecto de la transición hacia el auto eléctrico y el transporte público, incluyendo la necesidad del desarrollo de ciudades compactas y el cambio modal hacia transporte público, ciclismo y caminata. La tecnología de baterías está mejorando rápidamente y los VEs ofrecen beneficios importantes como la reducción de la contaminación del aire. Sin embargo, la adopción de estos vehículos debe acompañarse de otras medidas para impedir que sigan aumentando los problemas de congestión de las ciudades.

De acuerdo a los resultados preliminares de un estudio que considera cuatro escenarios mundiales, el escenario que combina la alta electrificación y el cambio modal representa una reducción significativa de emisiones y otros beneficios ambientales y económicos,

como la reducción de los presupuestos para el desarrollo de infraestructura para el uso del vehículo personal. Este escenario muestra que es necesario que existan políticas como la reasignación de presupuestos de transporte, el rediseño de calles para priorizar el transporte público y el ciclismo, y el fomento del uso de bicicletas eléctricas y compartidas.

El estudio enfatiza que un futuro con bajas emisiones depende no sólo de los VEs sino también del desarrollo de ciudades compactas, transporte público, ciclovías confinadas e infraestructura peatonal, como estrategias complementarias para maximizar la reducción de emisiones de carbono y otros beneficios ambientales y sociales.

#### **Las emisiones netas cero en el sector transporte**

Se presentaron los principales resultados de un análisis detallado del sector transporte en México y la ruta de emisiones cero. Este estudio muestra que este sector es responsable de una gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y que, entre 1990 y 2020, las emisiones del sector aumentaron un 58%. En 2019, el sector transporte emitió 168 MtCO<sub>2</sub>e, representando el 22% de las emisiones nacionales, de las cuales el 92.8% provino del transporte carretero.

El análisis identifica diversas medidas que llevarían a alcanzar emisiones netas cero en 2060, destacan lograr que el 100% de las ventas de nuevos vehículos ligeros sean eléctricos en 2040 y el establecimiento de estándares de eficiencia energética para vehículos nuevos como las dos medidas



que contribuirían más a la reducción de emisiones. A estas les siguen la promoción del vehículo compartido, programas de planeación urbana y ciudades compactas y las mejoras en la gestión del transporte de carga.<sup>28</sup>

Los resultados del estudio plantean un escenario en el que, al 2060, las medidas propuestas lograrían una reducción del 90% de las emisiones respecto a la línea base, mitigando 344 MtCO<sub>2</sub>e. En este escenario, el 91% de los vehículos que circulen serían eléctricos y el consumo de gasolina y diésel se reduciría en un 97% y 87% respectivamente, lo que representaría ahorros netos del orden de 16,903.7 millones de dólares anuales en 2060.<sup>29</sup>

### Oportunidades de intercambio de baterías

La última presentación ofreció resultados de un estudio sobre las oportunidades de negocio y los beneficios del intercambio de baterías, como una vía para reducir algunos de los retos asociados con la electrificación del transporte. Según el análisis, esta tecnología puede reducir los costos de los VEs y facilitar su adopción al desacoplar el costo de la batería del vehículo. El intercambio de baterías consiste en reemplazar las baterías descargadas por otras completamente cargadas en cuestión de minutos, lo que resuelve problemas como el largo tiempo de carga y la infraestructura insuficiente.

El análisis señala que las estaciones de intercambio de baterías podrían ser

**El intercambio de baterías reduce los costos de los vehículos eléctricos, la necesidad de infraestructura y los tiempos de carga.**

gestionadas por Pemex o incluso por los gobiernos locales, y que estas estaciones podrían funcionar como bancos de energía para estabilizar la red eléctrica. Estas estaciones podrían ser concesionadas o administradas por Pemex de manera similar a las gasolineras actuales. También se destacó que el intercambio de baterías ofrece ventajas como la reducción del tiempo de carga, la disminución del espacio necesario para la carga de baterías y la administración eficiente de la energía. Asimismo, pudiera servir como una opción rápida para vehículos de dos ruedas, cuyas ventas están proliferando en México.

El estudio también identifica otras oportunidades de negocio más amplias y diversas que las relacionadas con los combustibles fósiles y un manejo más

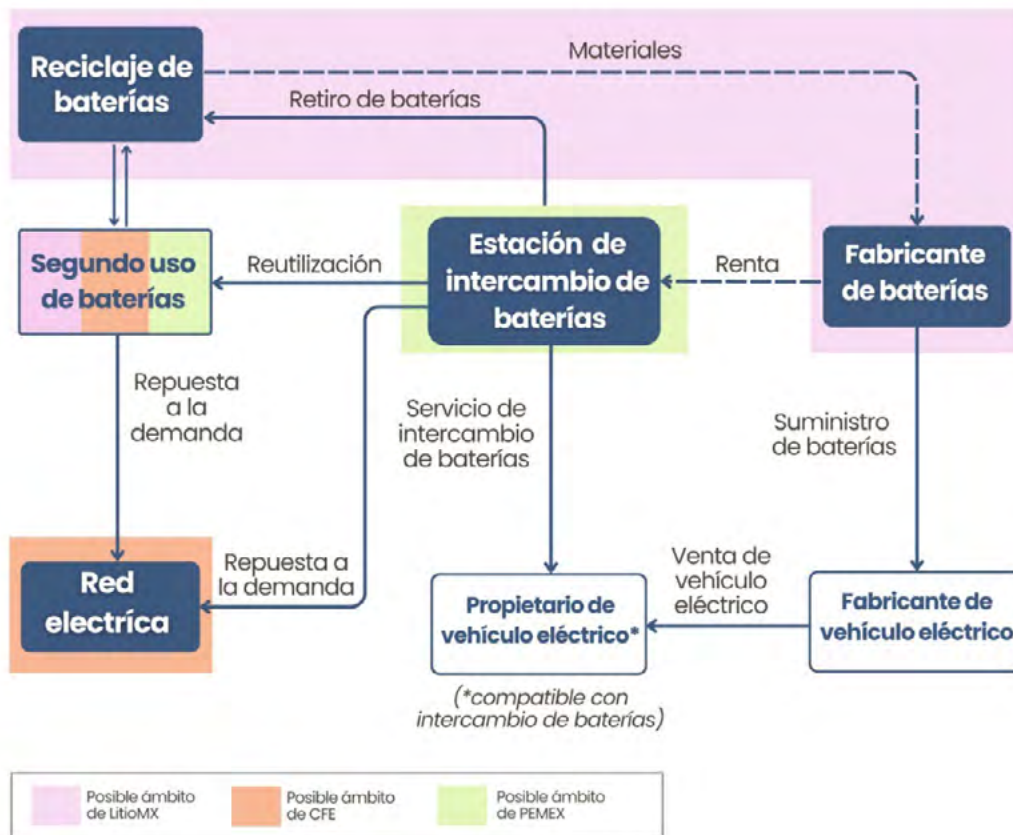
**Estaciones de intercambio de baterías podrían ser gestionadas por Pemex y funcionar como bancos de energía que estabilizan la red eléctrica.**

<sup>28</sup> Se puede consultar la lista completa de medidas en la sección E.3. Medidas de mitigación del Sector Transporte en el reporte de ICM, disponible en: [https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/11/Ruta-Sectorial-Compilado\\_Final\\_v3-1.pdf](https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/11/Ruta-Sectorial-Compilado_Final_v3-1.pdf)

<sup>29</sup> [https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/11/Ruta-Sectorial-Compilado\\_Final\\_v3-1.pdf](https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/11/Ruta-Sectorial-Compilado_Final_v3-1.pdf)

sustentable de las baterías durante su vida útil, su segundo uso y su reciclado. Se señaló que este sistema también ofrece la posibilidad de contar con bancos de baterías disponibles para atender la demanda en horas pico o ante eventos inesperados, lo que aplica tanto a vehículos individuales como a flotas comerciales, donde el margen de utilidad puede ser mayor.

## ECOSISTEMA DE NEGOCIOS QUE APERTURA EL INTERCAMBIO DE BATERÍAS



FUENTE: IER (2024)<sup>30</sup>

## Reflexiones y recomendaciones

Aunque la demanda global de petróleo sigue en ascenso, los datos indican una disminución en su consumo para el transporte, atribuida al incremento de vehículos eléctricos (VEs) y a una mayor eficiencia energética. Algunos participantes apuntaron que la electrificación del

<sup>30</sup> Estudio del IER "Intercambio de baterías, elemento clave para una electromovilidad sustentable: Recomendaciones de política". Disponible en: <https://www.leave-it-in-the-ground.org/wp-content/uploads/2024/09/RecomendacionesIntercambioFINAL.pdf>

transporte permite visualizar un mundo en el que el petróleo se transforma y se utiliza en la industria de materiales, en lugar de quemarlo: “Quemar el petróleo es como echar caoba al horno para calentarnos”. La electrificación de la economía obliga a diversificar las fuentes de energía. Esta tendencia permitiría que México considere la reconversión de refinerías para la petroquímica. En la mesa se comentó que el rol del Estado es indispensable en este proceso, para emprender una serie de políticas enfocadas en la equidad y redistribución de beneficios asociados a los avances tecnológicos en la transición energética. Desde esta perspectiva, se pueden visualizar nuevos negocios para Pemex y CFE. Por ejemplo, la estructura de subsidios a la gasolina y la energía en general pueden ser reevaluados para garantizar su progresividad. En el caso de las baterías reemplazables, se pudieran diseñar políticas para su estandarización generando economías de escala y reduciendo el costo de carga de las baterías para que sean competitivas con las gasolinas. La CFE podría actuar como facilitador de la transmisión de energía generada de manera sostenible, permitiendo un enfoque más flexible y adaptable en la transición energética de México.

Un modelo así permitiría que Pemex utilice sus gasolineras como estaciones de recarga y/o intercambio de baterías. Se comentó que, aunque la transición hacia este modelo de electromovilidad no sería inmediata, pudiera convertirse en un negocio alternativo para Pemex en el mediano plazo. Desarrollar esta alternativa exigiría una visión sistémica, requiriendo la reconstrucción de capacidades y una estructura intersecretarial eficiente para la toma de decisiones. La reconstrucción de capacidades incluye no solo infraestructura física y técnica, sino también capacidades institucionales y financieras.

Las presentaciones del diálogo sobre electromovilidad subrayaron la urgente necesidad de avanzar hacia la producción y adopción de VEs para reducir las emisiones de GEI y mejorar la sostenibilidad energética en México. Sin embargo, esta transición enfrenta algunos desafíos como la dependencia de minerales críticos, el reto de acelerar la adopción de los VEs que permitan reducir los costos y la urgente necesidad de desarrollar una infraestructura adecuada.

“Quemar el  
petróleo es como  
echar caoba  
al horno para  
calentarnos.”

Durante la discusión, los participantes coincidieron en que la electromovilidad en México demanda una coherencia en las políticas públicas y una gobernanza que permita la colaboración entre diferentes niveles de gobierno, la industria y actores de la sociedad civil. Aunque la agenda climática de México debe ser integral y a largo plazo, debe contemplarse una perspectiva más amplia, tomando la movilidad como un tema estratégico del desarrollo sostenible del sector transporte. También debe vincularse la electrificación vehicular con políticas urbanas sostenibles y un cambio modal hacia el transporte público y la movilidad activa, y considerando la electrificación de flotas cautivas y los vehículos de dos y tres ruedas, así como el transporte de carga, sobre todo de los hombres-camión, que exige soluciones sociales y ambientales. Una perspectiva integral puede contribuir a reducir significativamente las emisiones y la demanda de combustibles.

También se enfatizó que debe avanzarse hacia un análisis más detallado de los datos disponibles para modelar la transición hacia la electromovilidad, sobre todo para articular reglas y políticas, junto con mecanismos efectivos de implementación, que permitan la gestión de la demanda con cuotas de eficiencia energética claras.

Respecto de la producción de VEs, se reconoció que México enfrenta retos específicos relacionados con la presencia de productores chinos en el país por las tensiones comerciales existentes entre Estados Unidos y China. Para algunos, México podría considerar abrirse a nuevas oportunidades, incluyendo la atracción de inversiones chinas para la producción

**La electromovilidad demanda una coherencia en las políticas públicas y colaboración entre niveles de gobierno, industria y sociedad civil.**

del mercado interno y para fortalecer su posición en mercados de exportación como América Latina. Dichas inversiones pudieran asegurar el cumplimiento con las reglas de origen en América del Norte, al tiempo que se fomenta la adopción de vehículos que son accesibles para sectores más amplios de la sociedad. Aunque la industria automotriz en México no se percibe como “nacional”, dada la presencia de capital internacional de Europa, Estados Unidos, Canadá y Asia, se reiteró que su impacto en el empleo es significativo, habiendo promovido un sindicalismo independiente y creado empleos que fortalecen los derechos laborales. Si bien el desarrollo de un mercado interno robusto de VEs podría ser un motor para aumentar la eficiencia energética y reducir la demanda de combustibles fósiles, los participantes señalaron que sería indispensable una estrategia de comunicación clara que explique los beneficios de la electromovilidad. Una comunicación efectiva es clave para superar la resistencia al cambio y promover una aceptación generalizada de las nuevas políticas de movilidad.



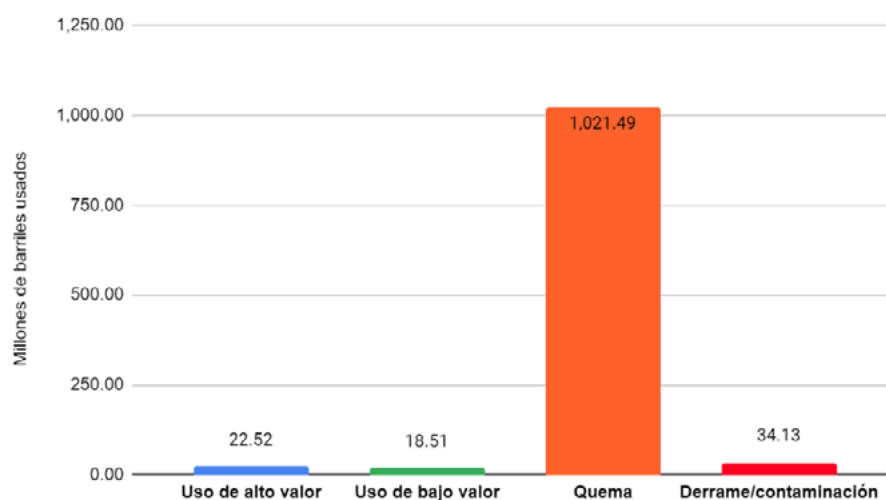
## CUARTO DIÁLOGO: NUEVAS FINANZAS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE PEMEX

El objetivo del cuarto diálogo fue explorar las opciones que permitan a Pemex lograr estabilidad financiera en los próximos años y gestionar de manera más eficiente y limpia la herencia petrolera de México. La discusión se dividió en tres bloques, cada uno con temas prioritarios. En el primero, se presentó una introducción sobre los usos del petróleo, una representación gráfica de los flujos financieros de Pemex y la contribución neta a las finanzas públicas, y los retos del Fondo Mexicano del Petróleo. En el segundo bloque, se habló de los círculos viciosos en las finanzas de Pemex y se presentó una propuesta de “modo cosecha”. En el último bloque, se reflexionó acerca de los subsidios a la gasolina y de la integración de las externalidades en el presupuesto verde.

### Pemex como herramienta para gestionar la herencia petrolera de México

Uno de los puntos de partida de la discusión fue reflexionar sobre los distintos usos del petróleo y el valor de cada uno de ellos. La jerarquía propuesta, que va desde el uso con mayor valor al de menor valor, consta de 5 categorías: reserva, uso avanzado (productos para uso de largo plazo), uso básico (productos para uso de corto plazo), quema (incluye gasolinas) y derrames/fugas. Estas últimas son las que más externalidades conllevan y tienen un uso limitado. El peor uso del petróleo es derramarlo porque así, no solo se pierde el recurso sino además ocasiona un daño ambiental. Se señaló que actualmente el uso mayor que se le da al petróleo es en la quema, mientras una parte importante se va en derrames y fugas. En este sentido, se enfatizó la necesidad de moverse más arriba en la jerarquía para obtener un mayor provecho a los recursos petroleros que nos quedan.

### EL USO DEL PATRIMONIO PETROLERO DE MÉXICO EN LA ACTUALIDAD, 2022



FUENTE: LINGO, 2024<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Con base en información del Anuario Estadístico de Pemex 2022; conversiones de BOE utilizando cálculos de BP. \*Estimado utilizando valores de PSY2022 y una producción supuesta de un 50% de fertilizantes/de un solo uso en la división petroquímica. ^Estimado utilizando PSY2022 e informe de la convención sobre quema de petróleo del Banco Mundial.

En cuanto a los flujos de dinero que Pemex genera, se mostró la distribución de los ingresos de Pemex (en cuanto a ventas e ingresos por otras prestaciones de servicios) en los distintos usos como inversión, gastos operativos, gastos financieros, pensiones y los pagos por derechos y enteros. La comparación entre años permite ver cómo durante los últimos años se ha ido reduciendo la aportación neta, es decir, lo que el gobierno federal recibe en términos netos; misma que pasó de 287 mil millones de pesos en 2019 a solo 125 mil millones en 2023.<sup>32</sup> Las estimaciones para 2024 indican que la aportación este año será negativa. Si bien esta perspectiva es limitada porque es una visión desde las finanzas públicas que únicamente considera el flujo de efectivo sin tomar en cuenta el cambio en el costo de los activos y otras variables, permite dimensionar el tamaño del problema.

La aportación financiera neta de PEMEX al gobierno federal se ha ido reduciendo y para 2024 por primera vez será negativa.



FUENTE: CIEP (2024)<sup>33</sup>

En el diálogo se habló de la importancia del Fondo Mexicano del Petróleo (FMP), que desde 2013 concentra los ingresos económicos petroleros, y cuyas funciones son: administrar los ingresos petroleros y transferirlos; administrar financieramente los contratos de extracción y venta de los hidrocarburos; y administrar una reserva monetaria para el ahorro a largo plazo. Al respecto se destacó que en promedio el 95% de los ingresos del FMP se han destinado al Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) de cada año y no se han reportado aportaciones a la reserva de ahorro de largo plazo del FMP en ningún año.

<sup>32</sup> <http://aportacionfiscalpemex.ciep.mx/>

<sup>33</sup> <https://aportacionfiscalpemex.ciep.mx/sankeyCircular2024.html>

Se discutieron las oportunidades de convertir el FMP en un mecanismo de financiamiento para acelerar la transición energética de México y mitigar los efectos del cambio climático. Una propuesta es modificar el artículo 16, fracción II de la LFMP para adicionar el destino de recursos para el Programa Nacional de Remediación de sitios contaminados. La propuesta implica etiquetar recursos que ya se destinan desde el FMP al PEF anualmente, para el anexo 15 “Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía” y para el anexo 16 “Mitigación de los Efectos del Cambio Climático”. De este modo, el petróleo podría servir para financiar la transición.

Sin embargo, hay que recordar que en términos legales la remediación ambiental es responsabilidad de cada operador por lo que es necesario que las modificaciones respeten esta obligación. El régimen de contratos actual obliga a calcular el costo de remediación por proyecto, lo que es tomado en cuenta por las calificadoras, aunque se ve como deuda. Estos costos no son menores, por lo que se tendría que estar pensando

en cómo cubrirse e implementarse. Por ejemplo, de acuerdo con un estudio, el costo de remediación para Pemex en la era post-petróleo equivaldría a cinco veces la deuda financiera de la empresa estatal. Asimismo, se destacó que la norma de remediación de suelos es obsoleta, y en agua, no hay norma que establezca una metodología específica.

### Riesgos y oportunidades de transición

Durante el segundo bloque se destacó que, desde la perspectiva del riesgo, se deben considerar variables globales como la caída en la demanda y precio promedio mundial del petróleo durante las próximas décadas; la disminución de inversiones de socios privados en los proyectos conjuntos con las empresas petroleras estatales; un menor acceso a financiamiento; y la incertidumbre respecto a la velocidad de la transición.

Un estudio reciente ubicó a Pemex en el puesto once entre las 58 empresas petroleras estatales con mayor exposición al riesgo de transición y estimó que casi 10 mil millones de dólares en activos no alcanzarían el punto de equilibrio en un escenario conservador.<sup>34</sup> En este sentido, las estrategias propuestas en el estudio, para que Pemex enfrente el riesgo de transición incluyen: 1) reconocer y evaluar el riesgo de transición mediante análisis de escenarios, divulgación de datos de GEI y su uso en la toma de decisiones de inversión; 2) mitigar el riesgo mediante un plan de negocios resiliente y evaluar la viabilidad de opciones de diversificación; 3) supervisar el riesgo a través de la planificación estratégica para

Existen oportunidades de convertir el Fondo Mexicano de Petróleo en un mecanismo de financiamiento para la transición energética.

34 Estudio de NRGi, “Pemex y la transición energética: respuestas oportunas a retos crecientes” Disponible en: <https://resourcegovernance.org/es/publications/pemex-y-la-transicion-energetica-respuestas-oportunas-retos-crecientes>

acelerar la transición (SENER), considerar la responsabilidad fiscal y transparencia en la gestión de recursos (SHCP) y aprovechar el rol de los reguladores energéticos en la verificación del riesgo de transición.

Se reconoció que la transición puede agravar la crisis en Pemex si se continúan dando apoyos sin condiciones, así como la necesidad de invertir en una transición doméstica, en áreas estratégicas como la electromovilidad y generación de energía renovable. También se comentó la necesidad de ampliar la conversación sobre el impacto de la transición desde las finanzas públicas y de incorporar los impactos de la transición en las regiones petroleras.

### **¿De dónde obtener los recursos para implementar la transición?**

En la discusión también se reconoció que uno de los retos más importantes ante un escenario financiero complejo es de dónde obtener los recursos para implementar las distintas estrategias de transición. Una alternativa es que Pemex deje de invertir en nuevos proyectos, es decir, evitar el gasto de capital y sólo extraer hidrocarburos utilizando la infraestructura existente. Esta alternativa, llamada “modo cosecha”, permitiría a Pemex liberar esos recursos para otros usos, por ejemplo, para hacer sus operaciones más rentables. La cantidad de recursos que de esta manera se podrían poner a disposición del gobierno de forma inmediata se han estimado en 400 mil millones de pesos para el año 2023.<sup>35</sup> El modo cosecha combina rigor financiero con el imperativo climático de no construir nuevos proyectos de combustibles fósiles. Este modelo tendría que estar acompañado de una política energética enfocada en la seguridad energética que incluya objetivos de reducción de consumo.

Al respecto, se comentaron casos internacionales como el de Petrobras, cuya estrategia para superar el endeudamiento consistió principalmente en vender activos que no fueran de su core business, incluyendo refinerías. La mayoría de los participantes coincidió que esto último no sería posible en

**El “modo cosecha” combina rigor financiero con el imperativo climático y puede poner a disposición del gobierno 400 mil millones de pesos de forma inmediata.**

<sup>35</sup> [https://ciep.mx/wp-content/uploads/2023/07/La\\_brecha\\_fiscal\\_post\\_petroleo\\_28sep23.pdf#page=25](https://ciep.mx/wp-content/uploads/2023/07/La_brecha_fiscal_post_petroleo_28sep23.pdf#page=25)



México, pero se podrían considerar opciones como el cierre temporal de refinerías por cuestiones de mantenimiento.

En particular, se discutió la posibilidad de liberar recursos por medio de una redefinición de los subsidios fósiles, en donde el estado deje de invertir para cubrir el costo de estos combustibles y en su lugar plantee transferencias focalizadas. Específicamente se comentó el caso de los subsidios de la gasolina y la gran presión que generan sobre las finanzas públicas. Por ejemplo, para cubrir el pico de precios de gasolina en 2022, a través del IEPS, el estado mexicano gastó 397 mil millones de pesos, el equivalente a 1.4% del PIB de 2022, de los cuáles el 28% se fue a los hogares de mayores ingresos. Estos subsidios, además de ser regresivos, implican una pérdida de recaudación. Aunado a lo anterior, no se contabiliza el costo real de las gasolinas, pues no se incluyen los costos de traslado para que la gasolina llegue al país ni los costos ambientales de su uso.

Finalmente, se discutieron de forma más general las distintas herramientas para incorporar los costos de las externalidades en la toma de decisión sobre las finanzas en Pemex. Se concluyó que son necesarias estrategias en distintos frentes al mismo tiempo.

### Reflexiones y recomendaciones

En este diálogo se enfatizaron nuevamente los temas relacionados con la gobernanza. Se señaló la necesidad de establecer arreglos institucionales que permitan revertir los incentivos perversos que actualmente hay en las finanzas de Pemex y que den lugar a

**Se pueden liberar recursos significativos redefiniendo los subsidios a la gasolina.**

una mejor rendición de cuentas. Por ejemplo, la propuesta de modificar las jerarquías de uso en el FMP para priorizar el concepto de transición más arriba debería acompañarse de un mecanismo que vigile su uso y que éste no esté sujeto a interpretación de la SHCP, a través de un Consejo consultivo o un Consejo ciudadano.

Asimismo, se subrayó que el pago de la deuda por parte del gobierno federal debería estar condicionado a prevenir que la empresa estatal se siga endeudando. Por el lado de las calificadoras, se reiteró la integración de métricas de cumplimiento relacionadas con la sostenibilidad, y que su cumplimiento esté ligado a la reducción de la tasa de interés, de

**Se necesitan revertir los incentivos perversos que actualmente hay en las finanzas de Pemex y que den lugar a una mejor rendición de cuentas.**

forma que sirvan como incentivo para el cumplimiento.

Otro tema que prevaleció en la discusión fue la necesidad de cuantificar los costos y las externalidades. Por ejemplo, en el tema de remediación un ejercicio necesario es especificar cual es el costo de no remediar los más de 300 sitios, en términos de salud pública y otros impactos ambientales y sociales.

Se encontró convergencia entre el grupo en cuanto a que la falta de eficiencia operativa de Pemex es el origen de sus problemas financieros y que es necesario encontrar una narrativa positiva y práctica que permita crear consensos, crear valor y evitar la polarización en torno al futuro de la empresa.

Si bien opciones como reformar el sistema de subsidios a las gasolinas representan un costo político muy alto que difícilmente el gobierno mexicano estaría dispuesto a emprender, podría ser una opción viable en el largo plazo si se planifica cuidadosamente y se implementa de manera coordinada con los movimientos de los precios del mercado. Un paso importante sería también cuantificar y comunicar con eficacia los costos que generalmente no son visibles para dejar claro el costo real de seguir subsidiando la gasolina –por ejemplo, los costos en la salud, costos ambientales y de contaminación.

Algunos participantes señalaron que las experiencias internacionales demuestran que el componente de comunicación es muy importante para determinar el éxito o fracaso de este tipo de reformas. Adoptar un enfoque redistributivo y progresivo también contribuiría a generar apoyo, por ejemplo, a través de impuestos locales que se apliquen paulatinamente y apoyos focalizados. Se indicó que ya existen en México ejemplos de impuestos locales a emisiones, que están etiquetados en su uso. Además, se podría comenzar por sectores específicos. Algunos participantes señalaron el sector transporte público y las flotillas como áreas en donde se podrían introducir subsidios focalizados que permitan transitar hacia la electromovilidad. Otros enfatizaron la necesidad de que el cobro del IEPS sea etiquetado a un fin específico.

# 5

## Conclusión y próximos pasos



A lo largo de estos cuatro diálogos ha sido evidente, por un lado, la complejidad del tema de la transición energética en México desde la perspectiva de Pemex y CFE, pues impacta distintas áreas no sólo del sector energético mexicano sino de la economía, la política y la sociedad en su conjunto. Por otro lado, es claro que es urgente una mayor coherencia en las políticas del sector.

En general, se identificaron tres retos de la transición energética:

1. **Alto costo de mantener el status quo del sistema basado en combustibles fósiles:** El costo financiero de mantener las operaciones de petróleo y gas, y en particular la refinación de petróleo, es alto. Mejorar la situación financiera de Pemex exige inversiones para mejorar su eficiencia operativa y con ello reducir las pérdidas y también la contaminación. El alto costo financiero para simplemente

mantener las operaciones de Pemex limita el margen de acción para invertir en un mejoramiento y reducir las pérdidas al tiempo que se identifican nuevas áreas de oportunidad asociadas con la transición energética a mediano plazo.

2. **Inseguridad energética:** La situación de inseguridad energética en México debido a los límites físicos de los combustibles fósiles, la falta de inversión en energías renovables y, como consecuencia, la fuerte dependencia de los fósiles importados, en particular del gas y los combustibles refinados, ha ido aumentando. Esta situación de inseguridad energética se exagera también por la creciente demanda energética del país y el nearshoring. México además es vulnerable a las fluctuaciones del precio del petróleo y a los riesgos de suministro.

3. **Electrificación:** A pesar de la creciente tendencia hacia la electrificación, la CFE enfrenta problemas como la falta de inversión en infraestructura de transmisión y distribución y una alta dependencia del gas para la generación de electricidad. La apuesta por la energía hidráulica en un contexto de aumento de las temperaturas debido al cambio climático hace difícil visualizar una ampliación de esta fuente energética. Además, las inversiones privadas en energías renovables se han estancado y existen conflictos legales en el sector. Esta situación representa un reto para atraer las inversiones en diversos sectores que genera el nearshoring.

México podría capitalizar su posición única de control estatal sobre la extracción de petróleo y dominio en el sector energético en general, a través de Pemex y CFE. Una transición energética integral –que incluya el sector de hidrocarburos y el eléctrico – y bien planificada podría garantizar la seguridad energética del país a través de la eficiencia energética y la energía renovable. La coyuntura de inseguridad energética y el cambio gubernamental pudieran convertirse en una oportunidad para posicionar a México como líder en acción climática y en energías limpias para beneficio de las y los mexicanos con un enfoque en la justicia social y la población más pobre.

Para llevar a cabo de manera exitosa la transición energética, Pemex y CFE requieren desarrollar un plan estratégico de largo plazo, pero con una ruta de acciones concretas año con año, y sustentado en un consenso político para implementarlo. Con este documento se pretende brindar

herramientas para construir un consenso político alrededor de algunas soluciones que guíen la acción para los próximos seis años.

Si bien existe un consenso generalizado sobre la necesidad de abordar la transición energética, hay distintas perspectivas sobre lo que ésta implica y sobre los tiempos en los que deben darse los cambios. A lo largo de estos diálogos se enfatizó que la transición debe ser un proceso integral, que incluya al sector hidrocarburos y al eléctrico, a fin de garantizar la seguridad energética del país, a través de la eficiencia energética y la energía renovable, al tiempo que se cumplen los compromisos de reducción de emisiones.

Más que hacer propuestas definitivas, este ejercicio plural permitió identificar las principales áreas de oportunidad y las preguntas fundamentales que obligan a una discusión más profunda, y, sobre todo, que enfatizan la necesidad de contar con más datos e información. Los grandes retos de la transición obligan a realizar un trabajo

Para una transición energética exitosa, Pemex y CFE requieren un plan estratégico de largo plazo, con acciones concretas año con año, sustentado en un consenso político.



analítico más profundo que permita orientar a los tomadores de decisiones y a la sociedad civil para participar en la implementación de una estrategia de beneficio para todos los mexicanos.

Lograr estos objetivos requiere emprender acciones en varios frentes y al mismo tiempo, pero el tema de los recursos limita las opciones. Ante estos retos, se identificaron al menos cinco áreas de investigación pertinente: 1) los arreglos institucionales y de gobernanza que faciliten la transición en todo el sector energético; 2) las “nuevas” reglas para mejorar la situación financiera de Pemex y reforzar la rendición de cuentas; 3) medir las externalidades, concretamente de los daños ambientales, sociales y en la salud, para justificar la racionalidad de las medidas propuestas; 4) profundizar en los mecanismos o incentivos para que Pemex sea eficiente y no contamine; 5) la viabilidad de nuevos negocios, como la electromovilidad, en Pemex y CFE.

Es imperativo continuar la conversación sobre estos temas a través de estudios y diálogos que permitan la interacción y el intercambio de ideas entre los distintos grupos de la sociedad.

# 6

## Anexos

## 6.1 PARTICIPANTES DE LOS DIÁLOGOS

- Alejandro Villalobos Hiriart, Consultor
- Alma América Porres, Experta en Exploración y Producción de Hidrocarburos
- Ana Lilia Moreno, Coordinadora del Programa de Competencia y Regulación, México Evalúa
- Anaid Velasco, Directora México, Grupo de Financiamiento Climático para Latinoamérica y el Caribe (GFLAC)
- Antonio Rojas Nieto, Consultor independiente
- Beatriz Olivera, Directora, Engenera
- Carlos Asunsolo Morales, Gerente de Investigación y Política Pública, CEMDA
- Casiopea Ramírez Melgar, Consultora, Fresh Energy Consulting
- Fabiola Ortiz, Directora de Calificaciones Corporativas y Analista Principal de Pemex, S&P Global
- Fernanda Ballesteros, Country Manager, Natural Resource Governance Institute (NRGI)
- Fluvio Ruiz, Consultor independiente
- Francisco Barnés, Experto del sector energético
- Gerardo Antonio Calderón Camacho, Gerente de Investigación y Evaluación de Nuevas Tecnologías, RTP
- Gonzalo Peón, Director Ejecutivo, Instituto de Transporte y Desarrollo de Políticas
- Gustavo Sosa-Iglesias, Environmental Assessment Division Leader, Instituto Mexicano del Petróleo
- Isabel Studer, Presidenta, Sostenibilidad Global
- Experto en la Industria Eléctrica, Observatorio Ciudadano de la Energía, AC
- Kjell Kühne, Director, LINGO
- Landy Sánchez, Centro de Estudios de Desarrollo Urbano y Ambiente, Colmex
- Lorenzo Meyer Falcón, Consejero independiente de Pemex
- Luca Ferrari, Investigador, Centro de Geociencias UNAM
- Luisa Sierra, Directora de Energía, ICM
- Nelson Delgado, Director general, Asociación Mexicana de Energía Solar (Asolmex)
- Ricardo Cantú, Director Adjunto de Operaciones y Fortalecimiento institucional, Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP)
- Rosanety Barrios, Fundadora VozExperta y Consultora
- Shirley Wagner, Presidenta, EMA Electro Movilidad Asociación México
- Susana Cazorla Espinosa, Directora y socia consultora, SICEnergy
- Talia Contreras, Coordinadora, Sostenibilidad Global

## 6.2 DOCUMENTOS DE CONSULTA

- Barnés, F. (2023). Análisis de la Situación Financiera de Pemex. Observatorio Ciudadano de la energía. Disponible en: <https://energia.org.mx/wp-content/uploads/2023/12/Analisis-de-la-Situacion-Financiera-de-Pemex-Barnes-2023.pdf>
- Barnés, F. y Villalobos, A. (2023). El fracaso del rescate del Sistema Nacional de Refinación. Disponible en: <https://energiaadebate.com/el-fracaso-del-rescate-del-sistema-nacional-de-refinacion/>
- Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP) (2023). La brecha fiscal post petróleo. Disponible en: [https://ciep.mx/wp-content/uploads/2023/07/La\\_brecha\\_fiscal\\_post\\_petroleo\\_28sep23.pdf](https://ciep.mx/wp-content/uploads/2023/07/La_brecha_fiscal_post_petroleo_28sep23.pdf)
- Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP) (2024). La renta petrolera 2024. Aportación fiscal de Pemex. Disponible en: <http://aportacionfiscalpemex.ciep.mx/>
- Ferrari, L., Flores, J. y Hernández, D. (2024). “20 años del pico del petróleo en México: análisis del sector hidrocarburos e implicaciones para el futuro energético nacional”. Revista Mexicana de Ciencias Sociales, Vol. 41 No1. DOI:10.22201/cgeo.20072902e.2024.1.1770
- Iniciativa Climática de México (ICM) (2022). Contribución Determinada a Nivel Nacional desde la sociedad civil: Una propuesta desde la sociedad civil para aumentar la ambición mediante un enfoque de justicia climática. Disponible en: [https://iniciativaclimatica.org/ndc/wp-content/uploads/2023/05/Insumos-tecnicos-NDC-ICM\\_12-mayo-2023.pdf](https://iniciativaclimatica.org/ndc/wp-content/uploads/2023/05/Insumos-tecnicos-NDC-ICM_12-mayo-2023.pdf)
- Iniciativa Climática de México (ICM) (2023). Insumos Técnicos de la Propuesta para una Contribución Determinada a nivel nacional desde la sociedad civil. Disponible en: [https://iniciativaclimatica.org/ndc/wp-content/uploads/2023/05/Insumos-tecnicos-NDC-ICM\\_12-mayo-2023.pdf](https://iniciativaclimatica.org/ndc/wp-content/uploads/2023/05/Insumos-tecnicos-NDC-ICM_12-mayo-2023.pdf)
- Iniciativa Climática de México (ICM) (2023). Ruta Sectorial Compilado. Disponible en: [https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/11/Ruta-Sectorial-Compilado\\_Final\\_v3-1.pdf](https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2023/11/Ruta-Sectorial-Compilado_Final_v3-1.pdf)
- International Energy Agency (IEA) (2024). Global EV Outlook 2024. International Energy Agency. Disponible en: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a9e3544b-0b12-4e15-b407-65f5c8ce1b5f/GlobalEVOutlook2024.pdf>
- International Energy Agency (IEA) (2024). World Energy Investment 2024. International Energy Agency. Disponible en: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/b7f43616-e90d-4314-be5e-47f66a89a4b0/WorldEnergyInvestment2024.pdf>
- Instituto de Energías Reonables (IER) (2024). Intercambio de baterías, elemento clave para una electromovilidad sustentable: Recomendaciones de política. Disponible en: <https://www.leave-it-in-the-ground.org/wp-content/uploads/2024/09/RecomendacionesIntercambioFINAL.pdf>
- Natural Resource Governance Institute (NRGI) (2024). Pemex y la transición energética: respuestas oportunas a retos crecientes. Disponible en: <https://resourcegovernance.org/es/publications/pemex-y-la-transicion-energetica-respuestas-oportunas-retos-crecientes>



sostenibilidad global



**LINGO**

Leave it in the Ground Initiative



**EL COLEGIO  
DE MÉXICO**



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA**  
Unidad Xochimilco

# Desbloqueando la Transición Energética en México

El papel de  
Pemex y CFE

**MEMORIA DE LAS  
MESAS DE DIÁLOGO**

