



Reporte sobre la revisión del componente de mitigación esperado en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas para el sector de generación de electricidad y el establecido en el PRODESEN 2016-2030

Introducción

México fue el primer país en desarrollo en presentar sus Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC por sus siglas en inglés) en marzo de 2015. Su meta no condicionada fue reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en 22% para el año 2030 lo que es equivalente a 210 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO_2e). En ese reto el sector de generación de electricidad podría contribuir con una reducción de 63 MtCO_2e , es decir, alrededor de una tercera parte de la meta nacional. Para lograrlo la generación de electricidad con energía limpia deberá alcanzar una participación de 35% en el año 2024 y de 43% hacia el 2030.

Como parte de la reforma del sector energético en el país, se publicó la Ley de Industria Eléctrica (LIE) para promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica como también el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes; para ello se realizó la actualización de la primera Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios en la Ley de Transición Energética (LTE) y la Ley General de Cambio Climático (LGCC) para la industria eléctrica.

El objetivo general del reporte es “presentar un análisis cuantitativo sobre la contribución de emisiones de GEI del sector eléctrico hacia el año 2030 de acuerdo a la más reciente planeación oficial del sector, así como identificar áreas de oportunidad para alcanzar –e incluso superar las metas de reducción de emisiones establecidas para el sector en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND) de México”.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN 2016-2030), en 2015 la generación de electricidad a partir de energía limpia representó 20.3% del total en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Se espera que esta participación aumente en línea con las metas establecidas en la LTE en los años 2018, 2021 y 2024 hasta alcanzar 37.7% en el año 2030. En ese mismo sentido, en la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios se tiene como metas a mediano y largo plazo que la participación de energía limpia en la generación de electricidad alcanzará 31.3% en el año 2020, 39.2% en 2025, 37.7% en 2030 y aumentará de 40.8% en 2035 a 50% para 2050 alcanzando la meta no condicionada de las CND de México.

Metodología

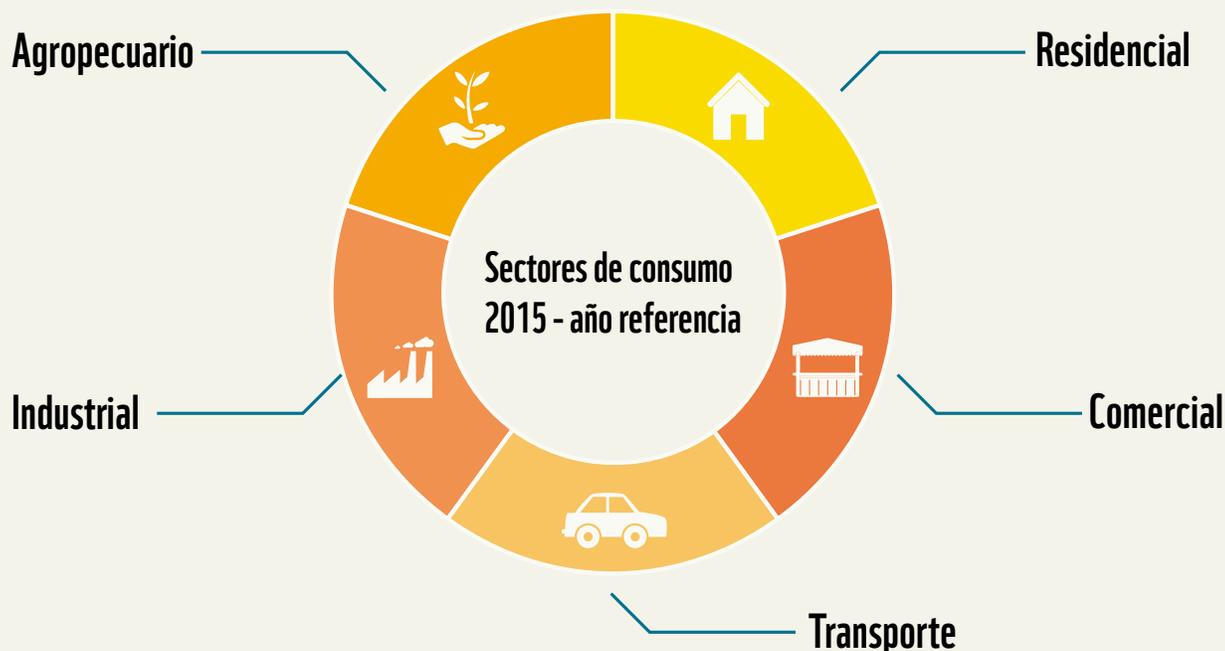
La construcción del Escenario Base o Tendencial (EB) de emisiones de GEI del sector eléctrico en México se realizó a través de dos componentes: 1) el establecimiento del año de referencia que es el año 2015 y, 2) las proyecciones hacia el año 2030. Para ello se utilizó principalmente la información del PRODESEN 2016-2030 (SENER, 2016a). En tanto, el EB se simuló en el software LEAP (Heaps, 2008) el cual es un modelo contable de tipo bottom-up, que puede recrear un equilibrio entre la demanda agregada y la oferta del parque eléctrico que se simulan, sin embargo, tiene como limitante el no ser un modelo de optimización.

El modelo LEAP puede modelar el desarrollo de las políticas energéticas y la mitigación de emisiones de GEI desarrollada por el Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo (SEI por sus siglas en inglés), puede identificar el consumo, producción y la extracción de recursos energéticos en todos los sectores de la economía. También es posible obtener la cantidad de emisiones producidas por el sector, contabilizar otros contaminantes que impactan el medio ambiente, como la calidad del aire y los contaminantes climáticos de vida corta, sin embargo en este estudio solo nos enfocamos a las emisiones de GEI. Es de señalar que este modelo se usa en al menos 32 países para presentar sus Compromisos Nacionalmente Determinadas.

Con la modelación a través del modelo LEAP, se puede identificar la viabilidad de las políticas energéticas actuales o su modificación para cumplir con las metas de reducción de emisiones de GEI del consumo de energía, esto se hace con la construcción de escenarios energéticos tendenciales y alternativos como aquí se muestra:

Establecimiento del año de referencia

Se consideró como año de referencia el 2015 debido a que el PRODESEN establece ese año como inicial. Del lado de la demanda de electricidad, se consideraron 5 sectores de consumo:



La información de la demanda de electricidad se obtuvo del Sistema de Información Energética (SIE) de la SENER, mientras que del lado de la oferta de electricidad se recopiló y analizó del PRODESEN 2016-2030 relativa a 360 centrales de operación.

Proyecciones al año 2030

Se estableció el año de referencia 2015 y se hicieron proyecciones de la demanda y oferta de electricidad hacia el año 2030. Del lado de la demanda la información fue del PRODESEN 2016-2030 y se estableció un consumo proporcional para cada uno de los sectores de demanda equiparable al año 2015 para cada año en el periodo de análisis. Del lado de la oferta eléctrica se simuló 2 casos, a saber:

Demanda	Oferta
• PRODESEN 2016-2030	• PRODESEN optimizado • PRODESEN por orden de mérito

• Caso PRODESEN optimizado

Denominaremos con este nombre al PRODESEN 2016-2030 ya que se estableció usando un modelo de optimización que se describe en el PRODESEN 2016-2030. En este caso se reproduce la capacidad por tipo de tecnología, el consumo de combustible y la generación de electricidad exactamente igual que en el PRODESEN 2016-2030.

Se revisaron 1,143 registros de proyectos y/o centrales reportados en el PRODESEN 2016-2030, de los cuales casi 400 fueron de nuevos proyectos que se incorporaron en el periodo de análisis de acuerdo al PRODESEN y el resto fueron centrales existentes desde el año 2015.

• Caso PRODESEN por orden de mérito

Se denomina así al caso en donde se utiliza la información relativa a la capacidad proyectada en el PRODESEN 2016-2030 por año y tipo de tecnología y se aplican factores de planta de uso convencional en México por tipo de tecnología para simular la operación de la oferta eléctrica y las emisiones del sector eléctrico mexicano.

El cálculo de la generación de electricidad se simuló en el Modelo LEAP considerando un despacho por orden de mérito. Así, a partir de la información del consumo de combustible para cada tipo de central y con información de los factores de emisión del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) se estimaron las emisiones por año en el periodo de análisis.

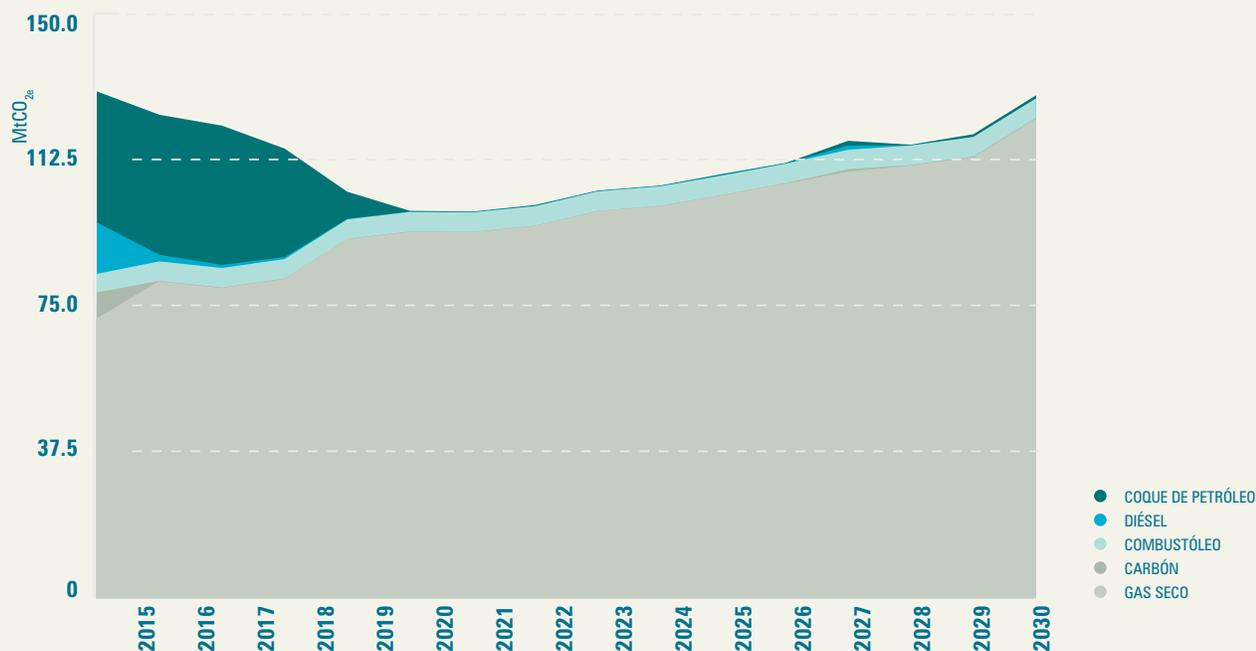
Resultados

El estudio presenta los principales resultados del análisis de la contribución de emisiones de GEI, asociado a la planeación oficial del SEN en México para los próximos 15 años.

• PRODESEN optimizado

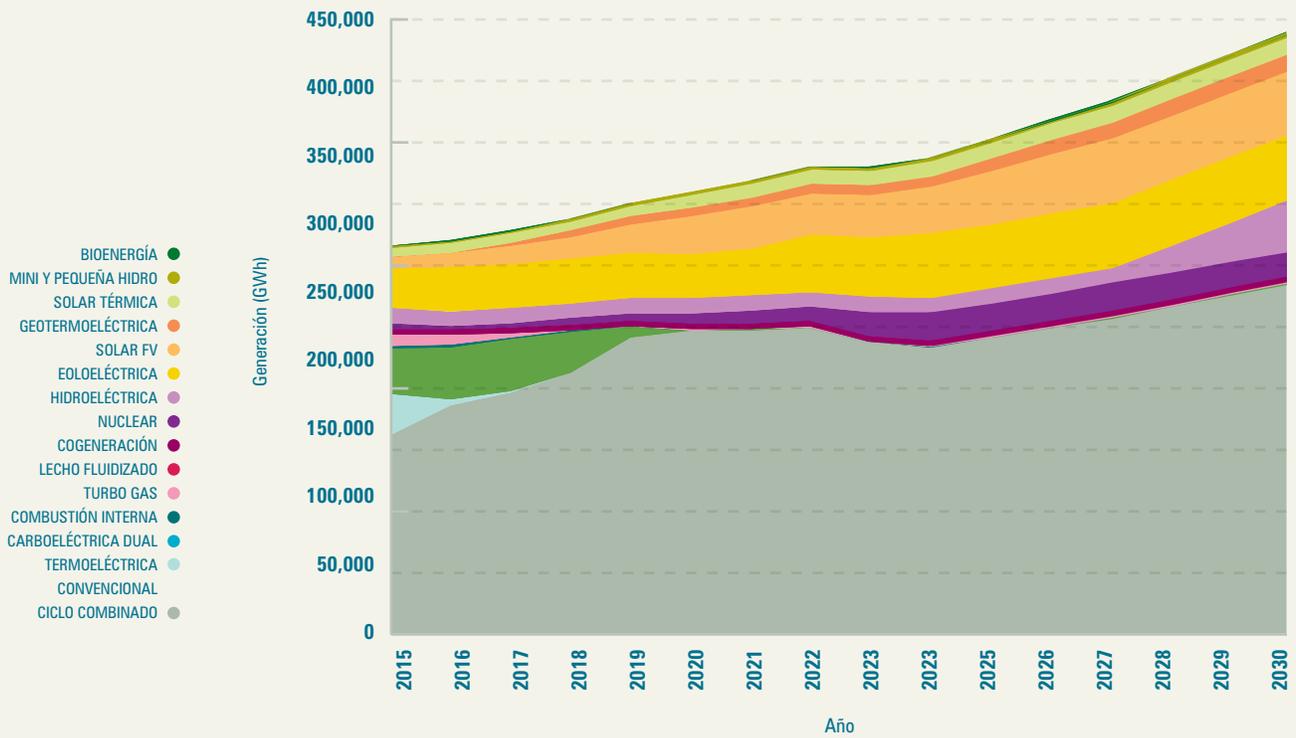
En los resultados se muestra que se alcanza un máximo parcial de emisiones en el año base (2015) con un total de 129 MtCO₂e. Las emisiones continúan disminuyendo hasta un mínimo parcial de 99 MtCO₂e en el año 2021, luego es creciente a partir del año 2022 hasta ubicarse en 129.1 MtCO₂e en el año 2030, cifra muy cercana al nivel de emisiones alcanzado en el año 2015. La disminución observada en el periodo 2016-2021 se debe a la acentuada reducción en el consumo de diésel y combustóleo en centrales termoeléctricas convencionales, además del carbón, el cual sufre una reducción en su consumo a partir del 2019. En contraste, el aumento en las emisiones a partir del año 2021 se debe principalmente al uso de gas natural en centrales de ciclo combinado el cual tiene una tendencia creciente importante hasta el año 2030 con 123 MtCO₂e. El consumo de coque de petróleo se mantiene sin variación.

EMISIONES DE GEI CORRESPONDIENTES A LA EXPANSIÓN DEL SEN EN PRODESEN 2016-2030 (OPTIMIZADO)



En lo que respecta a la participación de la energía limpia en la generación de electricidad, el comportamiento observado en las emisiones de GEI asociadas al escenario del PRODESEN (optimizado) permiten el cumplimiento de metas de energía limpia establecidas en la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios. Las energías renovables presentan una tendencia al alza en el periodo 2016-2025, impulsadas principalmente por el crecimiento de la energía eólica, la solar y las grandes hidroeléctricas y reducirían su participación hasta ubicarse en dos puntos menos en el año 2030. En contraste, la cogeneración y la energía nuclear muestran una lenta tendencia creciente hasta el año 2022 seguido con aumentos importantes hacia los años 2023 y 2028, respectivamente.

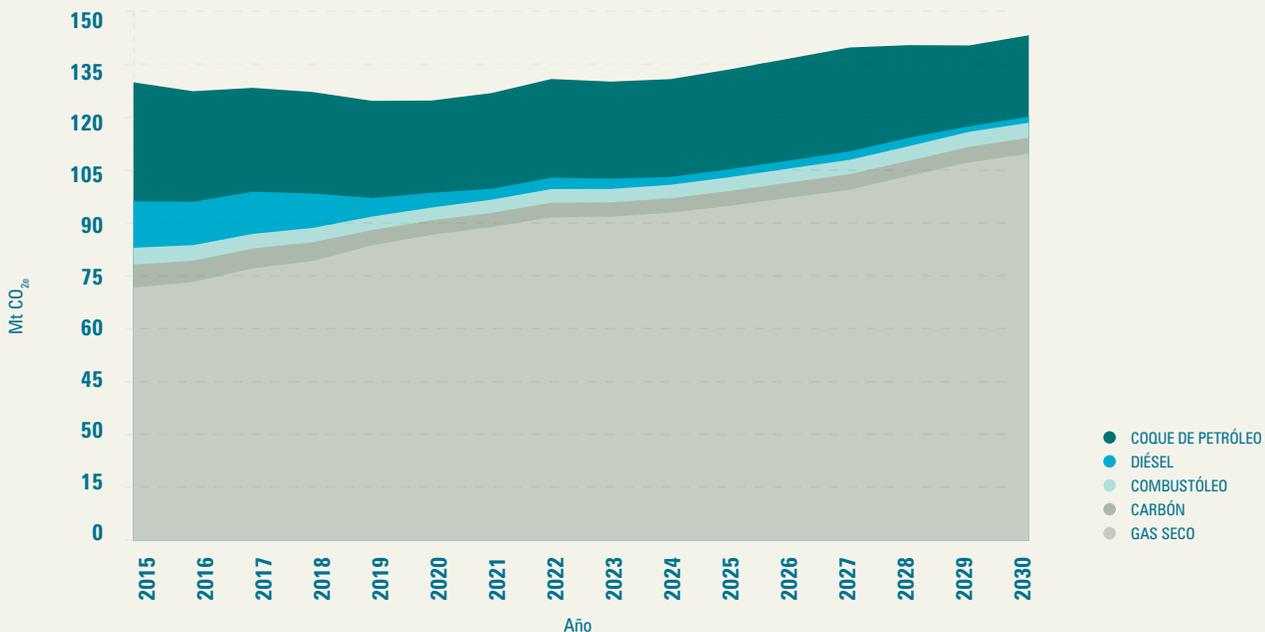
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE ENERGÍA LIMPIA EN PRODESEN 2016-2030 (OPTIMIZADO)



• PRODESEN por orden de mérito

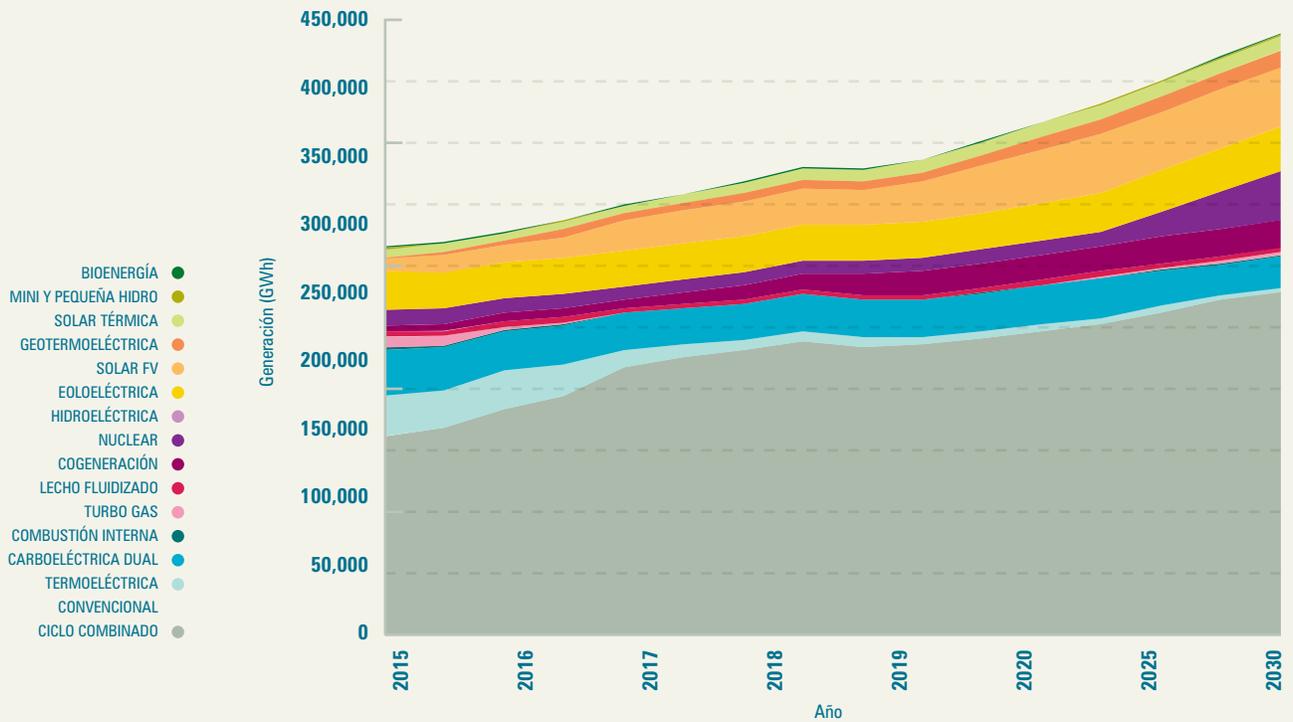
Muestra una trayectoria decreciente de emisiones durante los primeros 4 años, alcanzando un mínimo de 124.68 MtCO₂e en el año 2019, y que es 3.5% menor al nivel observado en el año de referencia (2015). Posteriormente, se observa una tendencia ascendente hasta alcanzar 143.27 MtCO₂e en el año 2030, cifra que es 10.85 % más que el nivel de emisiones observado en el año 2015. Este comportamiento en las emisiones de GEI se debe a una disminución importante en el uso de combustóleo y carbón en las centrales termoeléctricas convencionales en el periodo 2016-2019, reducción que es incluso mayor a las emisiones resultantes de las nuevas adiciones de capacidad en centrales que utilizan gas natural en el mismo periodo. Las emisiones asociadas al uso de gas natural, muestran una tendencia creciente en todo el periodo prospectivo, con un aumento a partir del año 2020 el cual es superior a las reducciones que se obtendrían por la disminución en el uso de combustóleo y carbón. Las emisiones asociadas al uso de este combustible aumentarían en alrededor de 53%, respecto a los niveles registrados en el año base. Las emisiones derivadas del uso de diésel se reducen suavemente en el periodo 2016-2030, mientras que las emisiones del coque de petróleo permanecen constantes. El carbón, tiene una reducción de una tercera parte de las emisiones registradas y del combustóleo se reducen drásticamente.

EMISIONES DE GEI CORRESPONDIENTES A LA EXPANSIÓN DEL SEN EN PRODESEN 2016-2030 (ORDEN DE MÉRITO).



El escenario del PRODESEN simulado por orden de mérito implica un aplazamiento de entre 3-5 años en las metas de generación de electricidad con energía limpia establecidas en la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios. De esta forma, la participación de energías limpias alcanza 25% en el año 2020, 30% en 2025 y 35% en 2029. En cuanto a la generación con energías limpias, este escenario favorece una mayor utilización de las centrales hidroeléctricas y la cogeneración eficiente, respecto al PRODESEN (optimizado).

GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE ENERGÍA LIMPIA EN PRODESEN 2016-2030 (ORDEN DE MÉRITO)



Conclusiones

El análisis cuantitativo realizado al PRODESEN (optimizado) es un escenario que da cumplimiento e incluso supera la meta de reducción de emisiones para el sector de generación de electricidad establecida en las CND de México, así como la meta de participación de energías limpias, establecida en la Estrategia de Transición para promover el uso de Tecnologías y Combustibles más limpios. Esto sugiere una pretensión en la planeación oficial del sector eléctrico de alinearse con las metas establecidas en las CND para este sector.

No obstante, el comportamiento de este escenario oficial de planeación en términos de emisiones, como la reducción acentuada de emisiones en el sector eléctrico a partir del año 2015 y la salida de operación de prácticamente todas las centrales térmicas convencionales y las carboeléctricas hacia los años 2019 y 2020, respectivamente, sugieren que a la fecha no existe suficiente evidencia que tal comportamiento del sector eléctrico en México en términos de emisiones y del parque de generación eléctrica esté ocurriendo. Tampoco hay evidencia sobre la progresión de la energía limpia conforme a este escenario de planeación oficial.

El análisis del PRODESEN (por orden de mérito), muestra que en una operación más convencional del funcionamiento del parque eléctrico en la evolución esperada de ese sector en México, las emisiones de la generación de energía quedan por debajo de las CND del sector eléctrico establecido para el año 2030, además que hay un aplazamiento de entre 3 y 5 años de las metas de participación de energías limpias, establecidas en la Estrategia de Transición.

Se recomienda promover un acercamiento con los encargados de elaborar las siguientes ediciones del PRODESEN, en donde pueda analizarse más a detalle y representar los principales supuestos de los escenarios esperados del sector eléctrico en México en los próximos años y su contribución a la reducción de emisiones de GEI. Esto podría lograrse mediante la inclusión de un apartado específico en el PRODESEN, en el que se realice un análisis cuantitativo de las emisiones asociadas al escenario del sector eléctrico nacional.

Se sugiere realizar otros estudios en donde se puedan explorar escenarios adicionales del sector eléctrico con la intención de incorporar otras medidas de mitigación que permitan una mayor reducción de emisiones de GEI a las planteadas en la planeación oficial.

Contacto

Ninel Escobar

Coordinadora de Cambio Climático
Tel. +52 (55) 5286 5631 Ext. 216
nescobar@wwfmex.org

Para mayor información consultar:

www.wwf.org.mx
www.panda.org

