



# Plan de Generación de Electricidad Limpia Establecido en PRODESEN Presenta Demoras

*Hay un aplazamiento de entre tres y cinco años en las metas de participación de energías limpias, establecidas en la Estrategia de Transición Energética*

México asumió el compromiso internacional no condicionado para realizar acciones de mitigación que tendrán como resultado la reducción del 22 por ciento de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) hacia el año 2030, esto significaría una disminución de alrededor de 210 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e)

De forma específica, se espera que el sector de Generación de Electricidad pueda contribuir con una reducción de 63 MtCO<sub>2</sub>e, es decir, alrededor de una tercera parte de esta meta no condicionada (Ver Tabla 1). Para ello,

---

*Las emisiones derivadas del uso de diésel se reducen suavemente en el periodo 2016–2030, respecto a sus emisiones en el año de referencia*

---

la generación de electricidad con energía limpia (fuentes renovables, cogeneración eficiente con gas natural y termoeléctricas con captura de CO<sub>2</sub>) deberá alcanzar una participación de 35 por ciento en el año 2024 y de 43 por ciento hacia el año 2030.

Asimismo, esta ruta de mitigación de las emisiones implica que paulatinamente se modificaría la tendencia actual de los incrementos de las emisiones anuales hasta alcanzar un máximo, alrededor del año 2026

No obstante, en el estudio publicado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) denominado *Reporte sobre la revisión del componente de mitigación esperado en las contribuciones nacionalmente determinadas para el sector de generación de electricidad y establecido en el PRODESEN 2016-2030* del autor Jorge Islas Samperio, investigador del Instituto de Energías Renovables (IER) de la UNAM, se observa un retraso de hasta cinco años en relación a las metas que fijó el gobierno federal.



# ENERGY MEXICO 2018

OIL GAS POWER  
EXPO & CONGRESS

30 DE ENERO  
AL 1 FEBRERO

CENTRO CITIBANAMEX,  
CIUDAD DE MÉXICO

EL PRINCIPAL EVENTO DEL NUEVO  
SECTOR DE ENERGÍA EN MÉXICO

3<sup>a</sup>  
EDICIÓN

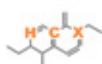


Contrate su espacio y aproveche  
las oportunidades de negocio  
que brinda la reforma al sector  
energético nacional.

[www.energymexico.mx](http://www.energymexico.mx)

Energy Mexico @Energy\_Mex Energy Mexico

Organizado por:



Apoyado por:



Certificado por:



Mayores informes:

Laura Barrera  
Directora de Evento  
Tel. +52 (55) 1087 1650 Ext. 1185  
laura.barrera@ejkrause.com

Rocio Castillo  
Dirección de Información  
Tel. +52 (55) 5280 2023  
rcastillo@hcx.mx

Edna Villegas Rojas  
ST EnergeA  
Tel. +52 (55) 5550 8995  
Cel. +521 (55) 5419 7686  
evr@mbd.estructura.com.mx



TABLA 1. LÍNEA BASE Y META DE REDUCCIÓN DE LAS CONTRIBUCIONES NACIONALMENTE DETERMINADAS PARA MÉXICO

	<b>-22% GEI</b>				EMISIONES de GEI (MtCO <sub>2</sub> e)
	Línea base				Meta al 2030
	2013	2020	2025	2030	No condicionada
TRANSPORTE	174	214	237	266	218
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	127	143	181	202	139
PETRÓLEO Y GAS	26	27	27	28	23
INDUSTRIA	80	123	132	137	118
AGRICULTURA Y GANADERÍA	115	125	144	165	157
RESIDUOS	80	88	90	93	86
SUBTOTAL	31	40	45	49	35
USCUSS <sup>1</sup>	633	760	856	941	776
EMISIONES TOTALES	32	32	32	32	-14
	665	792	888	973	762

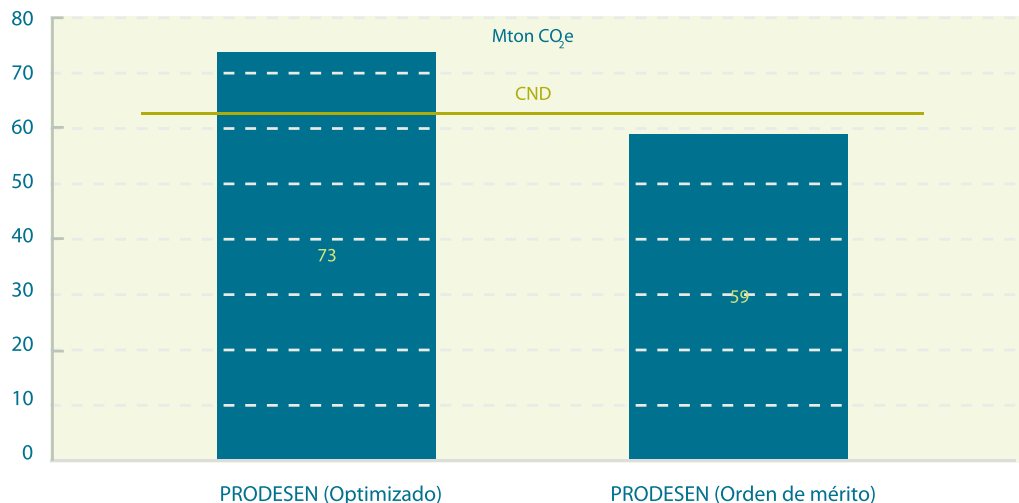
Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2015. Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030.

Esto es, porque a pesar de que en el análisis cuantitativo realizado al PRODESEN (optimizado<sup>1</sup>) se fija un escenario que, incluso, supera la meta de reducción de emisiones para el sector de generación de electricidad establecida en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (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, en el comportamiento de dicho 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 esté ocurriendo tal comportamiento del sector eléctrico en México, en términos de emisiones y del parque de generación eléctrica.

<sup>1</sup> Caso PRODESEN optimizado: denominaremos con este nombre al PRODESEN 2016-2030 de Planeación 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.

FIGURA 1. COMPARATIVO META DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LAS CONTRIBUCIONES NACIONALMENTE DETERMINADAS AL AÑO 2030 VS. PRODESEN



Fuente: Elaboración propia de Jorge Islas Samperio

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<sup>2</sup>) realizado en este estudio, 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, hay un aplazamiento de entre tres y cinco años de las metas de participación de energías limpias, establecidas en la Estrategia de Transición.

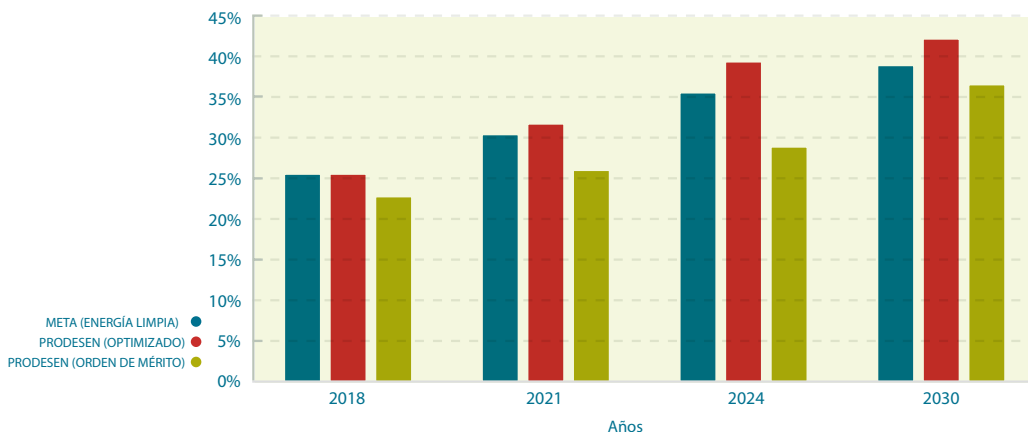
Finalmente, es importante resaltar el hecho de que la demanda de energía eléctrica, reportada en el PRODESEN, tiene una tasa promedio de crecimiento anual (TPCA) de 3.4 por ciento y el Producto Interno Bruto (PIB) del 4.1 por ciento para el periodo 2016-2030. Si se analiza el comportamiento histórico de la demanda de esa energía a nivel nacional, un crecimiento similar de la

*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*

de demanda del PRODESEN parece subestimada, con relación al crecimiento del PIB que se menciona en éste o bien, corresponde a supuestos sobre la demanda eléctrica que no encontramos de manera explícita en el documento mencionado.

Por todo lo expresado con anterioridad, se recomienda promover un acercamiento con los encargados de elaborar las siguientes ediciones del PRODESEN, en donde pueda analizarse más a detalle y representar sobre una base más sólida 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.

FIGURA 2 . COMPARATIVO META DE PARTICIPACIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS VS. PRODESEN



Fuente: Elaboración propia de Jorge Islas Samperio

demanda eléctrica al planteado por el PRODESEN se dio entre los años 2000-2015 con una TPCA de 3.2 por ciento, esto para un crecimiento del PIB de solamente 2.9 por ciento. Este escenario sugiere que la TPCA

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. Asimismo, también 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

<sup>2</sup> 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.

*Este escenario sugiere que la TPCA de demanda del PRODESEN parece subestimada, con relación al crecimiento del PIB que se menciona en éste*

mayor reducción de emisiones de GEI a las planteadas en la planeación oficial.

### Resultados a detalle

En esta sección se presentan los principales resultados del análisis de la contribución de emisiones de GEI, asociados a la planeación oficial del SEN en México en los próximos 15 años (PRODESEN 2016-2030).

### PRODESEN optimizado

En la Tabla 2 se presentan las emisiones de GEI del sector eléctrico en términos de bióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) hacia el año 2030. Como se observa, se alcanza un máximo parcial de emisiones en el año base (2015) con un total de 129 MtCO<sub>2</sub>e. Posteriormente, las emisiones continúan disminuyendo hasta alcanzar un mínimo parcial de 99 MtCO<sub>2</sub>e en el año 2021, seguida de una tendencia creciente a partir del año 2022, hasta ubicarse en 129.1 MtCO<sub>2</sub>e en el año 2030, cifra que es muy cercana al nivel de emisiones alcanzado en el año 2015.

La disminución observada en el periodo 2016 – 2021 se debe principalmente a la acentuada

reducción en el consumo de diésel y combustible en centrales termoeléctricas convencionales, los cuales dejan de ser utilizados en el mismo periodo, además del carbón, que sufrirá una reducción importante en su consumo a partir del año 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. Finalmente, el consumo de coque de petróleo se mantiene prácticamente sin variación en el periodo de análisis.

En lo que respecta a la participación de la energía limpia en la generación de electricidad, y como se muestra en la Tabla 3, 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. Posteriormente, en términos porcentuales 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 de una tendencia creciente con aumentos porcentuales de contribución importantes hacia los años 2023 y 2028, respectivamente.

**TABLA 2 . EMISIONES DE GEI CORRESPONDIENTES A LA EXPANSIÓN DEL SEN EN PRODESEN 2016-2030 (OPTIMIZADO)**

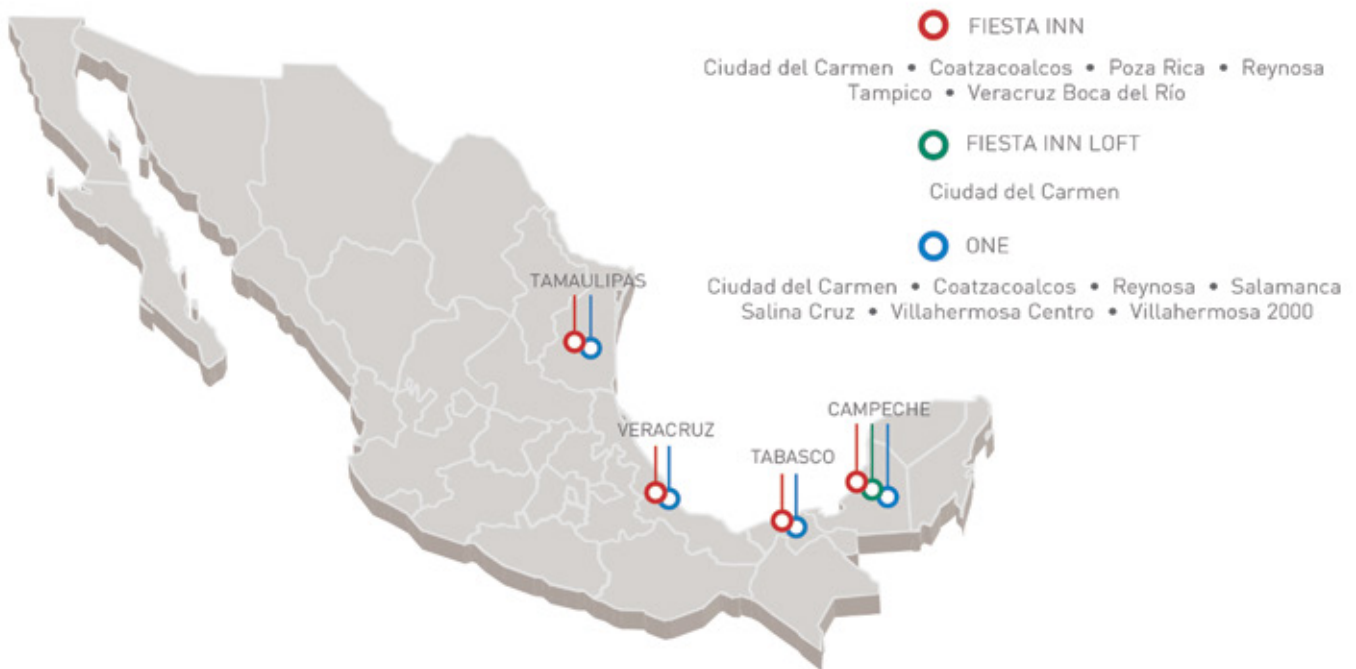
Environmental Results: Global warming potential C <sub>0</sub> eq								
Scenario: ESC BASE PRODESEN, GWP: All GWPs								
Branch: Transformation\Generación Eléctrica								
Units: Million Tones								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
GAS SECO	71.7	81.3	79.6	81.9	92.1	94.0	103.4	123.0
DIÉSEL	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
COQUE DE PETRÓLEO	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
COMBUSTÓLEO	13.2	1.7	0.8	0.5	0.2	0.1	0.2	0.0
CARBÓN	33.7	36.0	35.8	27.9	7.0	0.2	0.2	0.8
TOTAL	129.9	124.1	121.1	115.4	104.2	99.3	108.8	129.1

Fuente: Elaboración propia de Jorge Islas Samperio



Tenemos las mejores tarifas para todos los colaboradores de **PEMEX** en sus viajes de negocios así como de placer en los hoteles: Live Aqua Hotels & Resorts, Grand Fiesta Americana, Fiesta Americana, Fiesta Inn, Gamma, Hoteles One y The Explorean.

### CONOCE NUESTROS DESTINOS UBICADOS EN LAS MEJORES ZONAS PETROLERAS



*La forma más fácil de viajar*

Reserva al **01 443 310 8001**, o en [fiestamericana.com](http://fiestamericana.com), [fiestainn.com](http://fiestainn.com)  
[gammahoteles.com](http://gammahoteles.com), [onehoteles.com](http://onehoteles.com) ó [explorean.com](http://explorean.com)

CLAVE CONVENIO: **CONV1068**



Las tarifas están disponibles hasta el 31 de Diciembre de 2017. Las tarifas están sujetas a disponibilidad de espacio por lo que solicitamos reservar con previa anticipación. En caso de presentarse directamente en el hotel se ofrecerá la mejor tarifa pública pero no la tarifa convenio. Estas tarifas son exclusivas para **PEMEX**. Deberán presentar identificación de la empresa al registrarse en el hotel.



Las emisiones derivadas del uso de diésel se reducen suavemente en el periodo 2016 – 2030 respecto a sus emisiones en el año de referencia

nivel de emisiones observado en el año 2015. Este comportamiento en las emisiones de GEI se debe principalmente 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

TABLA 3. PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE ENERGÍA LIMPIA EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD EN PRODESEN 2016-2030 (OPTIMIZADO)

Tipo de Central	2015	2018	2021	2024	2025	2030
RENOVABLES	16.2%	20.3%	25.4%	29.4%	30.1%	27.7%
COGENERACIÓN Y NUCLEAR	5.4%	5.2%	6.2%	9.0%	8.6%	12.9%
LIMPIAS	21.6%	25.5%	31.4%	38.4%	38.8%	40.5%
OTRAS	78.4%	74.5%	68.4%	61.6%	61.2%	59.5%
TOTAL	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia de Jorge Islas Samperio

PRODESEN por orden de mérito

Como se puede observar en la Tabla 4 y en la Figura 3, bajo un despacho por orden de mérito se tiene una tendencia ligeramente decreciente de emisiones durante los primeros cuatro años, alcanzando un mínimo de 124.68 MtCO<sub>2</sub>e en el año 2019 y que es 3.5 por ciento menor al nivel observado en el año de referencia (2015). Posteriormente, se observa una tendencia ascendente hasta alcanzar 143.27 MtCO<sub>2</sub>e en el año 2030, cifra que es 10.85 por ciento más que el

nuevas adiciones de capacidad en centrales que utilizan gas natural en el mismo lapso.

Por el contrario, 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 que 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 por ciento, respecto a los niveles registra-

La generación de electricidad con energía limpia deberá alcanzar una participación de 35 por ciento en el año 2024 y de 43 por ciento hacia el año 2030.





**TABLA 4 . EMISIONES DE GEI CORRESPONDIENTES A LA EXPANSIÓN DEL SEN EN PRODESEN 2016-2030 (ORDEN DE MÉRITO)**

Environmental Results: Global warming potential CO <sub>2</sub> e								
Scenario: ESC BASE PRODESEN, GWP: All GWPs								
Branch: Transformation\Generación Eléctrica\Processes								
Units: Billion Kilogrammes								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
GAS SECO	71.7	73.3	77.2	79.2	83.7	86.7	95.0	109.7
DIÉSEL	6.6	6.0	5.6	5.4	4.3	4.1	4.2	4.5
COQUE DE PETRÓLEO	4.8	4.4	4.2	4.1	3.8	3.6	3.9	4.3
COMBUSTÓLEO	13.2	12.3	12.0	9.8	5.2	4.2	2.3	1.7
CARBÓN	33.7	31.4	29.5	28.8	27.6	26.2	28.3	23.1
TOTAL	129.9	127.4	128.4	127.2	124.7	124.8	133.6	143.3

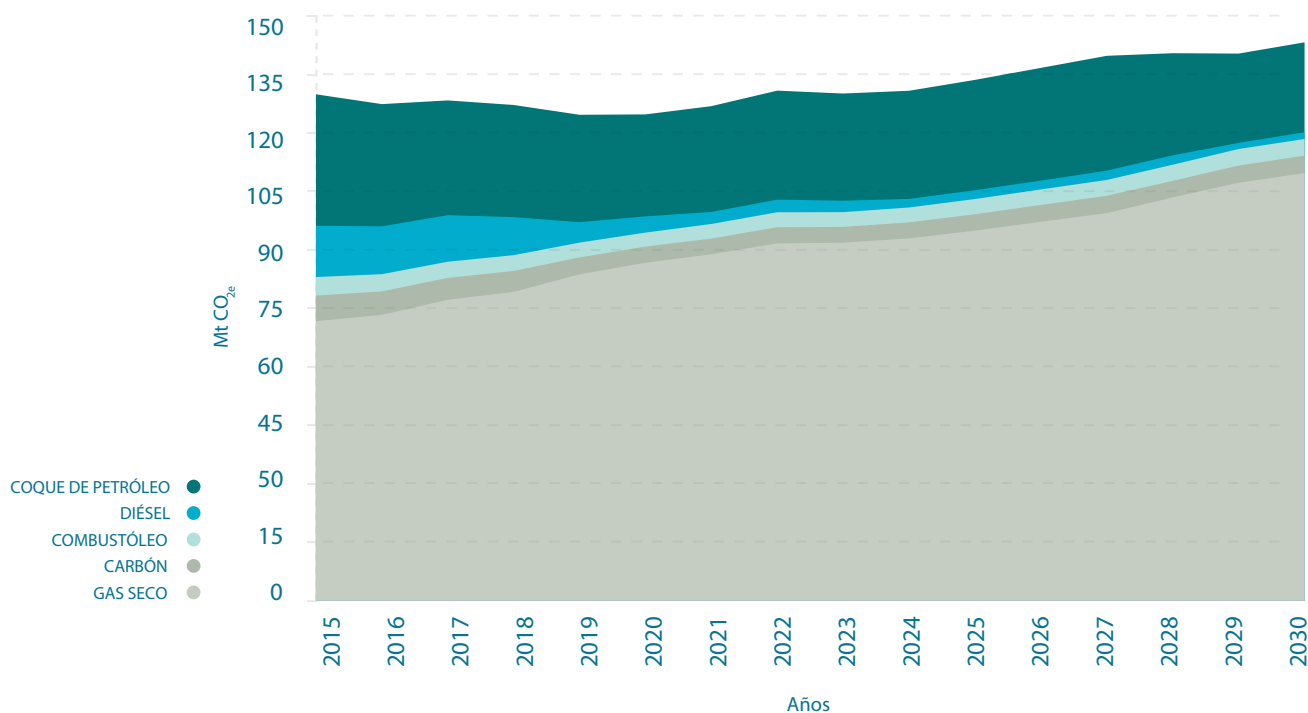
Fuente: Elaboración propia de Jorge Islas Samperio

dos en el año base. Finalmente, las emisiones derivadas del uso de diésel se reducen suavemente en el periodo 2016 – 2030 respecto a sus emisiones en el año de referencia, mientras que las emisiones de coque de petróleo permanecen prácticamente constantes en el periodo prospectivo. En el caso del carbón, esto representaría un descenso de alrededor de una tercera parte de las emisiones registradas en el año base mientras que las emisiones del combustóleo se reducen drásticamente.

**Referencia:**

*Reporte sobre la revisión del componente de mitigación esperado en las contribuciones nacionalmente determinadas para el sector de generación de electricidad y establecido en el PRODESEN 2016-2030, autor Jorge Islas Samperio, investigador del Instituto de Energías Renovables de la UNAM.*  
[http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf\\_reporte\\_componente\\_mitigacion\\_prodesen\\_1.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf_reporte_componente_mitigacion_prodesen_1.pdf)

**FIGURA 3 . EMISIONES DE GEI CORRESPONDIENTES A LA EXPANSIÓN DEL SEN EN PRODESEN 2016-2030 (ORDEN DE MÉRITO)**



Fuente: Elaboración propia de Jorge Islas Samperio