

246

octubre  
2021

Directora general:  
*Carmen Lira Saade*  
Director fundador:  
*Carlos Payán Vélver*  
Director: *Iván Restrepo*  
Editora: *Laura Angulo*

 **La Jornada**

**e**cológica

01-12 NOV 2021

GLASGOW

**COP26**

**La cita con el futuro**

Números anteriores

Correos electrónicos: [ivres381022@gmail.com](mailto:ivres381022@gmail.com) • [estelaguevara84@gmail.com](mailto:estelaguevara84@gmail.com)





## Presentación

**Adrián Fernández Bremauntz**  
Iniciativa Climática de México, AC



Del 1 al 12 de noviembre próximo se llevará a cabo en Glasgow, Escocia, la conferencia número 26 de los países firmantes (las partes) de la Convención Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas: la COP26.

En esta reunión, que se pospuso un año debido a la pandemia de Covid-19, se deberán concluir las negociaciones sobre temas pendientes que resultan indispensables para avanzar en la implementación del Acuerdo de París.

Este tratado internacional tiene como objetivo evitar que la temperatura promedio del planeta se incremente en más de 2 grados Celsius y, de ser posible, no más de 1.5. El mérito principal del acuerdo es que logró la participación de 198 países que reconocieron que todos pueden reali-

zar esfuerzos para ayudar a reducir las emisiones globales que están calentando el planeta.

Cada país participante entregó en París metas de reducción de sus emisiones que deben cumplirse antes de 2030. A estas metas se les conoce como contribuciones nacionalmente determinadas (NDC, por sus siglas en inglés).

Desafortunadamente, la suma de las NDC de todos los países (incluso cumpliéndose con puntualidad), no alcanza un nivel de reducción de emisiones suficiente para colocarnos en una trayectoria que cumpla con el objetivo del Acuerdo de París.

A este faltante de reducciones adicionales se le conoce como "la brecha de emisiones". Como resultado, tenemos sobre la mesa que el pla-

neta podría calentarse entre 2.5 y 3 grados Celsius. Los impactos climáticos serían insostenibles para los países en desarrollo. Por tanto, será necesario que todas las naciones hagan esfuerzos mucho mayores de mitigación. Y además, que los hagan lo antes posible.

Los artículos que se incluyen en este número especial de *La Jornada Ecológica* fueron elaborados por investigadores de Iniciativa Climática de México. En ellos se abordan algunos de los temas más relevantes que forman parte de la agenda global y nacional del combate al cambio climático.

Esperamos que este conjunto de artículos de divulgación sea útil para nuestros lectores. Y que los motive a dar seguimiento a este tema,

a partir de la reunión de Glasgow del próximo noviembre.

Este número especial de *La Jornada Ecológica* es un homenaje póstumo a Daniel Chacón Anaya, que luchó hasta el último día de su vida por promover la transición energética y por contribuir al combate al cambio climático. Daniel escribió algunos de los artículos aquí presentados, poco antes de su muerte ocurrida el pasado 13 de septiembre.

Finalmente, agradecemos a *La Jornada Ecológica*, a Iván Restrepo, a la editora Laura Angulo y a Estela Guevara, la oportunidad de abordar este tema en un momento crucial para fortalecer los esfuerzos internacionales por enfrentar el mayor reto que enfrenta la humanidad y la vida tal como la conocemos.

Foto: sgkplanet.com





# El contexto actual: México y el mundo ante el cambio climático

**Adrián Fernández Bremauntz**  
Iniciativa Climática de México, AC  
Correo-e: [contacto@iniciativaclimatica.org](mailto:contacto@iniciativaclimatica.org)



**E**l papel de la ciencia: en 2018, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) publicó un reporte especial de la mayor trascendencia, el Reporte de 1.5 grados. Las conclusiones fundamentales del reporte son dos:

- ▼ Que todavía es posible, con base en las leyes de la física y la química, evitar que rebasemos 1.5 grados de incremento promedio de la temperatura del planeta (la temperatura ya se ha elevado 1.1 grados).
- ▼ Que para lograrlo debemos reducir antes de 2030 un 45 por ciento nuestras emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a las emisiones que teníamos en el año 2010 y que debemos alcanzar cero emisiones netas antes de la mitad de este siglo.

Apenas en agosto de este año, el IPCC publicó el Resumen para tomadores de decisiones correspondientes al 6º Reporte de evaluación del estado del conocimiento científico sobre el cambio climático, que ha sido considerado como una alerta roja por la Organización de las Naciones Unidas, pues señala que podríamos alcanzar 1.5 grados de incremento de la temperatura tan pronto como el año 2040 y que los impactos ya están presentándose en todas las regiones del globo.

## Avanza la diplomacia climática mundial

Como consecuencia de estos hallazgos científicos, un número creciente de países se ha ido sumando a la Alianza por la Ambición Climática,



Foto: ONU Habitat

ca, iniciativa lanzada por el secretario general de las Naciones Unidas y Chile a finales de 2019.

El compromiso adquirido por los países que, como México, se han sumado a esta iniciativa consiste en entregar lo antes posible nuevas metas de mitigación 2030, más ambiciosas que las entregadas en París y endosar el objetivo de alcanzar la neutralidad de emisiones antes de mediados de este siglo.

En los pasados dos años se han dado algunos avances que generan esperanza. En diciembre de 2019, la Unión Europea anunció su Pacto Verde (Green Deal) para el cambio climático, un ambicioso plan

que busca avanzar hacia la meta de la neutralidad de emisiones para el 2050.

El plan combinará diversos instrumentos de política pública que atiendan simultáneamente la recuperación económica, la generación de empleos y la descarbonización acelerada.

El plan incluye, entre otras medidas: introducir normas para acelerar la electromovilidad, fortalecer los sistemas de comercio de emisiones, establecer un impuesto al carbono, eliminar el uso del carbón en la generación de electricidad, acelerar la penetración de las energías renovables y aplicar aranceles a productos como el cemento, aluminio y

acero cuando provengan de países cuyas matrices energéticas continúen utilizando combustibles fósiles de manera significativa.

El Pacto Verde fue adoptado formalmente por los 27 estados miembros de la Unión Europea el 14 de julio pasado. Con esta iniciativa, Europa se convertirá en el primer continente con neutralidad climática (de cero emisiones) antes de 2050.

En el camino hacia esa meta, la Unión Europea se comprometió a reducir, antes de 2030, sus emisiones en 55 por ciento con respecto a los niveles que tenía en 1990.

En septiembre de 2020, China anunció que sus emisiones





de gases de efecto invernadero alcanzarán el pico antes de 2030 para luego descender de forma acelerada, hasta llegar a cero emisiones a más tardar en el año 2060.

Cumplir con esta meta implica llevar a cabo transformaciones en todos los aspectos productivos y de usos de la energía con una escala y rapidez sin precedentes.

Finalmente, es importante destacar el cambio de gobierno en Estados Unidos y la prioridad que el actual presidente estadounidense, Joe Biden, está dándole al tema. Este país se comprometió no solo a alcanzar la neutralidad de emisiones antes de mediados de siglo, sino a retomar el liderazgo internacional que tuvo en este tema durante la segunda administración del presidente Barack Obama.

Para arrancar esta nueva etapa, el pasado mes de abril Biden convocó a una reunión virtual de jefes de Estado, en la que muchos países aprovecharon para anunciar nuevas medidas y metas más ambiciosas para combatir el cambio climático.

Más recientemente, el 21 de septiembre durante la Semana Climática celebrada en Nueva York, el presidente Biden confirmó el nuevo liderazgo de los Estados Unidos al ofrecer una contribución de 11.4 billones de dólares por año para ayudar al combate

del cambio climático a nivel mundial.

Esto significa prácticamente el doble comparado con planteamientos previos.

### ¿Cómo están las cosas en México?

En la reunión cumbre convocada por Biden resultó evidente que los países que más avanzan son aquellos en cuyos jefes de Estado entienden que el cambio climático es el mayor problema que la humanidad enfrenta hoy y que no hay tiempo que perder. También entienden que no se trata solo de un problema ambiental, sino del mayor obstáculo para el desarrollo económico y social de las naciones.

México tiene mucho que aportar a la lucha global contra el cambio climático, pero requiere de una política de Estado integral y congruente planteada desde la Presidencia de la República. Esta política debe dejar de lado posiciones ideológicas que carezcan de una justificación técnica, económica, social y ambiental.

México puede y debe reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Impulsar energías renovables en vez de seguir quemando combustóleo, introducir normas para mejorar la eficiencia de los vehículos que se venden en el país, utilizar el

*El deshielo en Groenlandia libera toneladas de metano a la atmósfera.*

*Foto: obtenida de news.culturacolectiva.com*

gas metano que hoy se fuga o se quema en las instalaciones de Pemex, obligar a la industria a que los vehículos a diésel que se venden en México sean tan limpios como los que exportan a los países desarrollados y detener la deforestación son solo algunas de las muchas acciones que pueden implementarse en el corto plazo para mitigar el cambio climático.

Es importante destacar que, al emprender el camino de la transición hacia un país con mucho menores emisiones de carbono, es fundamental hacerlo con el cuidado extremo de garantizar que la transición sirva también para reducir las enormes desigualdades e inequidades sociales y económicas de nuestro país.

El combate al cambio climático no puede ser excusa para ampliar las diferencias entre los grupos marginados y las minorías que tienen todo en exceso. La transición climática tendrá que llevarse a cabo en México y en el mundo con justicia y equidad social o estará destinada al fracaso.

Nuestro país tiene que implementar con urgencia las medidas costo efectivas de mitigación ya bien identificadas desde hace años. Pero la Secretaría de Medio Ambiente federal no puede avanzar sola, pues carece del peso político para convocar y persuadir a otros actores gubernamentales que tienen su propia agenda.

mentales que tienen su propia agenda.

El Congreso y la Secretaría de Hacienda han ido reduciendo el presupuesto para atender la agenda ambiental y dependencias como la Secretaría de Energía han establecido una serie de políticas erróneas que en los hechos promueven y perpetúan a los combustibles fósiles, frenando el desarrollo de las energías renovables.

Estas políticas impactan negativamente al medio ambiente y a la salud de miles que respiran aire contaminado.

Por estas razones, y por la extrema verticalidad de la toma de decisiones de la actual administración, es necesario que la Presidencia de la República se informe, entienda y lidere los esfuerzos para diseñar e implementar verdaderas políticas integrales de cambio climático que nos permitan adaptarnos de forma planeada y preventiva a los impactos del cambio climático y avanzar en el cumplimiento de las metas con las que nos comprometimos frente al resto de la humanidad hace unos años en París.

Una política de Estado sobre cambio climático bien planeada y ejecutada no solo es compatible con avanzar objetivos sociales como el combate a la pobreza y la generación de empleo es, de hecho, indispensable.



# La COP26 de Glasgow: la conferencia de la ambición climática

**Jorge Villarreal Padilla  
y Mariana Gutiérrez Grados**  
Iniciativa Climática de México, AC  
Correo-e: [contacto@iniciativaclimatica.org](mailto:contacto@iniciativaclimatica.org)



Como se mencionó en el artículo anterior, el conjunto de metas originales de mitigación ofrecido por los países en 2015 dentro del Acuerdo de París no es suficiente. Incluso cumpliéndose cabalmente, no se lograría el objetivo del propio acuerdo, que es el de mantener el incremento de la temperatura promedio del planeta en no más de 1.5 grados Celsius.

De hecho, los esfuerzos iniciales de mitigación entregados ante el acuerdo nos llevarían a un escenario de entre 2.5 y 3 °C para la segunda mitad de este siglo. Hoy sabemos que tenemos que llegar a cero emisiones netas o neutralidad de carbono para me-

diados del siglo si queremos evitar un calentamiento de más de 1.5 grados.

A la diferencia entre la reducción de emisiones que se alcanzaría con las metas originales de París y lo que la ciencia nos dice que debemos alcanzar se le conoce como la brecha de emisiones o *emissions gap*.

Ante esta realidad, mundialmente se reconoce que, si bien el Acuerdo de París era un buen primer paso para combatir el cambio climático, éste no era suficiente. Todos los países deberían hacer un mayor esfuerzo por entregar unas metas de mitigación más ambiciosas a más tardar en la próxima COP26

de Glasgow, por lo que podemos considerar a esta reunión como la COP de la ambición climática.

El Acuerdo de París se centra en tres objetivos de largo plazo:

- ▼ Primero, mantener el aumento de la temperatura media mundial debajo de los 2 °C, e idealmente de los 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales.
- ▼ Segundo, aumentar la capacidad de adaptación al cambio climático y promover la resiliencia.
- ▼ Tercero, incrementar los flujos financieros para el desarrollo resiliente y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

Los anfitriones y organizadores de la Conferencia de Glasgow enfrentan el enorme reto de garantizar una COP26 segura tanto en términos sanitarios (para evitar que la reunión contribuya a la proliferación de más casos de Covid-19 entre los miles de participantes de todo el mundo que asistirán a la conferencia), como en que será un evento incluyente en el que puedan participar todos los representantes de países y de los grupos de la sociedad civil que deseen asistir.

Las medidas sanitarias y los costos incrementales asociados con ellas no deben convertirse en un obstáculo para la asistencia de los represen-

Los edificios sede de la COP26 al atardecer en Glasgow











Foto: Semarnat

▼ **Cerrar la brecha del financiamiento para países en desarrollo.**

Uno de los temas más controversiales dentro de las negociaciones climáticas y sobre el que se tiene un enorme retraso es el del financiamiento climático.

Podríamos decir que, así como hay una brecha de emisiones, también hay una brecha de financiamiento.

Los países desarrollados prometieron hace años empezar a canalizar alrededor de 100 mil millones de dólares cada año para apoyar los esfuerzos de adaptación y mitigación de países en vías de desarrollo. Estos recursos son indispensables para avanzar en la adecuada implementación del Acuerdo de París.

El objetivo de movilizar 100 mil millones de dólares por año establecido en la COP21 de París se pospuso hasta 2025, pues no había perspectivas de poder cumplirlo antes de ese plazo. El artículo 9 del Acuerdo de París establece que se desarrollará un sistema de monito-

reo, reporte y verificación (MRV) del financiamiento para las partes.

Los mecanismos iniciales para la ejecución de recursos serían el Fondo Verde para el Clima y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, entidades encargadas del funcionamiento del Mecanismo Financiero de la Convención. El Fondo para el Medio Ambiente Mundial lo haría mediante dos de sus fondos: uno para los Países Menos Adelantados y otro Especial para el Cambio Climático.

▼ **Asegurar instrumentos de reporte y transparencia climática.**

En el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) se establecieron lineamientos para reportar las acciones de mitigación que va implementando cada país.

Estos reportes de transparencia resultan indispensables para generar confianza en la seriedad de los esfuerzos y darle seguimiento a la implementación conjunta de

los objetivos del Acuerdo de París.

La transparencia climática permitirá medir el progreso de los países, evaluar el cumplimiento de sus compromisos, determinar hacia dónde se dirigen los recursos e inversiones gubernamentales y establecer objetivamente si los países avanzan en sus esfuerzos de descarbonización o si caen en incongruencias con sus metas al continuar invirtiendo en infraestructura que aumentará, en vez de disminuir, sus emisiones de gases de efecto invernadero (por ejemplo, nuevas refinerías y plantas de generación eléctrica operadas con carbón, combustóleo o gas).

A partir del Acuerdo de París, el sistema MRV evolucionó. En su artículo 13 recapitula sobre los esfuerzos anteriores y establece el llamado Marco de Transparencia Reforzado para todos los países firmantes. De acuerdo con este marco, los países tendrán que reportar periódicamente sus inventarios de emisiones y los avances en sus acciones de mitigación.

Aunque el Acuerdo de París no contempla sanciones por incumplimiento, se espera que habrá una presión creciente sobre los países que no avancen en la descarbonización que les permitan cumplir con las metas que comprometieron en París.

▼ **Esfuerzos de transparencia climática de la sociedad civil.**

Además de los instrumentos de la Convención Marco y del Acuerdo de París en materia de transparencia, hay otros esfuerzos importantes de transparencia climática que se iniciaron hace varios años desde la sociedad civil, grupos académicos y *think-tanks*.

Estas iniciativas evalúan el grado de ambición de las contribuciones determinadas a nivel nacional de los países y dan seguimiento anual de los avances en la implementación de las metas de mitigación.

Especial atención merece la evaluación de la congruencia (o la falta de ésta) en las decisiones políticas e inversiones financieras dirigidas hacia la descarbonización de los diferentes sectores de la economía, para así cumplir con las metas de reducción de emisiones.

Entre las iniciativas internacionales más importantes de transparencia climática desde la sociedad civil se encuentran: el Climate Transparency Report; el NDC Transparency Check, el Climate Change Performance Index y, próximamente, el Independent Global Stocktake.

Todas estas iniciativas identifican claramente a los países que avanzan y a los que están rezagándose en adoptar e implementar medidas ambiciosas de mitigación.



# Petróleo y gas: incompatibles con el rescate integral de nuestro planeta

*Daniel Chacón Anaya, Luisa Sierra Brozon,  
Rodrigo Palacios Saldaña  
y Adrián Fernández Bremauntz*  
Iniciativa Climática de México, AC  
Correo-e: [contacto@iniciativaclimatica.org](mailto:contacto@iniciativaclimatica.org)



Conscientes de que la era del petróleo terminará antes de que se agoten los grandes yacimientos alrededor del mundo, cada vez más empresas (principalmente europeas) han iniciado una profunda re-conversión de sus negocios en los últimos años.

La compañía noruega Equinor, la holandesa Shell, la francesa Total y la británica BP son algunos ejemplos de compañías petroleras que están diversificándose y diseñando nuevos planes de negocios para el futuro, pues la demanda por combustibles fósiles se reduce aceleradamente.

La Unión Europea prohibirá la venta de vehículos a combustión interna a partir de 2035, misma fecha que ya habían anunciado anteriormente el estado de California, en Estados Unidos y la provincia de Québec, en Canadá, mientras que Noruega lo hará a partir de 2025.

Por su parte, el presidente estadounidense, Joe Biden, quiere que para 2030 el 50 por ciento de los autos que se vendan en ese país sean eléctricos. China y la India planean convertirse en líderes mundiales en ventas de vehículos eléctricos, tanto automóviles como motocicletas. Estas decisiones tendrán un profundo y rápido impacto en disminuir la demanda por el uso de combustibles.

La humanidad debe llegar a cero emisiones netas de bióxido de carbono antes de 2050 y las empresas petroleras saben que ese escenario no es compatible con seguir extrayendo, refinando y utilizando petróleo y sus combustibles derivados.

Además, han comenzado a vender sus instalaciones vie-



jas y menos eficientes para no quedarse con un inventario demasiado grande de activos varados o hundidos. Esto es infraestructura que será obsoleta e innecesaria en el mundo de bajo carbono que no tardará en llegar.

## México le apuesta al petróleo

Entre los objetivos de la política energética de la actual administración en México se encuentra el recuperar la participación y poder de las empresas energéticas del Estado: Petróleos Mexicanos (Pemex) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Con respecto a los hidrocarburos, nuestro país ha dirigido sus esfuerzos a fortalecer el autoabastecimiento y así depender menos de los productos energéticos impor-

*La refinera de Tula, en Hidalgo*  
**Foto: Tula petroquimex.com**

tados. Para lograrlo, intenta aumentar la producción de petróleo y gas natural, modernizar las antiguas refineras y construir una nueva en el estado de Tabasco.

También busca integrar verticalmente la cadena de suministro de esos energéticos, limitar la participación del sector privado y cancelar las subastas que permitían la asociación entre Pemex y las empresas privadas (Jano-Ito & Crawford-Brown, 2019).

El presidente de México, Andrés Manuel López Obrador, apostó por incrementar la explotación y venta de petróleo como palanca para financiar las acciones del gobierno. Sin embargo, ésta era una falsa expectativa, pues la producción de hidrocarburos en nuestro país ya está declinando. Los grandes yacimientos del pasado se agotaron.

Al chocar con la realidad, la política y el discurso del gobierno tuvieron que ajustarse para plantear que ahora ya no exportaríamos petróleo y la meta sería la autosuficiencia en la producción de destilados, como gasolinas y diésel para evitar importarlos.

En 2018, México importó el 65 por ciento de la gasolina, 60 por ciento del diésel y 70 por ciento del gas natural que consumimos. Algunos análisis señalan que, incluso si refináramos con ayuda de la nueva refinera de Dos Bocas todo el petróleo que producimos, no podríamos satisfacer la demanda doméstica actual de combustibles (Ferrari, 2021).

La historia de la producción petrolera en México ha estado regida principalmente por dos regiones del Golfo de México: Cantarell y Ku Ma-





loob Zaap. Actualmente, el 60 por ciento de las reservas probadas remanentes se encuentran en estos yacimientos y el resto en campos maduros (Ferrari, 2021).

El primero alcanzó su punto máximo de producción en 2004. Ku lo hizo en 2009, iniciando su declive en 2018 y hoy solo produce el 20 por ciento de su máxima capacidad. Por su parte, el petróleo en aguas profundas tampoco parece tener un futuro alentador. La estimación de reservas posibles en estas zonas equivale a solo el 10 por ciento de las reservas probadas actuales (Ferrari, 2021).

### El Sistema Nacional de Refinación

El Sistema Nacional de Refinación (SNR) está conformado por seis refineries propiedad de Pemex Transformación Industrial: Madero, Salamanca, Minatitlán, Tula, Salina Cruz y Cadereyta, las cuales iniciaron sus operaciones entre 1914 y 1979.

Las refineries son antiguas e ineficientes, durante años recibieron un mantenimiento inadecuado y su modernización se fue posponiendo por más de 15 años. Solo tres de ellas fueron reconfiguradas para mejorar su eficiencia y la conversión de crudo pesado.

Por este grave descuido de gobierno anteriores, México se rezagó más de una década en el suministro de gasolinas y diésel bajos en azufre, lo que nos condenó a que sigan vendiéndose vehículos con altos niveles de emisión de óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y partículas finas, comparados con los estándares internacionales.

La actual administración está decidida a invertir recursos para mejorar la productividad de las refineries, pues cuando arrancó esta gestión operaban a un 30 o 40 por ciento de su capacidad. En alguna época pasada, llegaron a refinarse hasta 1.5 millones de barriles diarios. En 2020 se reportó una refinación promedio de 585 mil barriles diarios.

### El problema del combustóleo

Desde el primer día de la actual administración, las obras de modernización en las refineries debieron priorizar la instalación de infraestructura, como plantas coquizadoras –para evitar que se produzca tanto combustóleo– y plantas catalíticas hidro-desulfuradoras –necesarias en la producción de combustibles libres de azufre–. Esto no ocurrió y, por eso, la CFE incrementa la quema del combustóleo que

Los trabajos de construcción de la refinaria de Dos Bocas, Tabasco

Foto: dosbocas.energia.gob.mx

produce Pemex y seguimos con retrasos en el suministro de combustibles sin azufre.

Dependiendo de la refinaria, entre el 10 y el 30 por ciento del crudo refinado termina transformado en combustóleo con muy alto contenido de azufre. El porcentaje menor corresponde a las refineries que funcionan con cierta capacidad de coquización (Cadereyta, Minatitlán y Madero) mientras que el mayor porcentaje corresponde a las refineries sin plantas coquizadoras (Tula, Salamanca y Salina Cruz).

Hasta el año pasado, el combustóleo alto en azufre de Pemex se vendía como combustible para barcos; sin embargo, la Organización Marítima Internacional prohibió el uso de combustóleo con un contenido mayor al 0.5 por ciento de azufre, por lo que el mercado de este residual se restringió significativamente.

A partir de la entrada en vigor de esta medida se ha incrementado el uso de combustóleo en las plantas térmicas de CFE. Está ampliamente documentado desde hace años que la contaminación por bióxido de azufre y partículas finas proveniente de estas plantas puede afectar la salud de poblaciones en un radio de más de 50 kilómetros, ocasionando enfermedades

respiratorias y mortalidad prematura.

### La refinaria de Dos Bocas

Actualmente se encuentra en construcción una nueva refinaria que costará alrededor de 12 mil millones de dólares y tendrá una capacidad de 340 mil barriles diarios. Si no sufre demasiados retrasos, podría iniciar sus operaciones alrededor de 2024. Esta obra emblemática para el presidente López Obrador ha sido controversial y muy criticada por, al menos, tres razones fundamentales:

- ▼ Convertirse en un “activo varado”. Dada la acelerada caída que tendrá el uso de combustibles fósiles, es probable que la nueva refinaria tenga una vida útil de apenas 20 o 25 años, no los 50 o 60 considerados inicialmente en los análisis de factibilidad financiera... si es que los hubo. Las refineries son infraestructuras de alto riesgo climático y desaparecerán más pronto que tarde. Cuando esto le ocurre a una refinaria que apenas se está construyendo es muy probable que se convierta en un activo varado o enterrado (*stranded asset*).
- ▼ Tener un alto costo de oportunidad. La inver-





sión de 2 mil 500 millones de dólares por año durante prácticamente todo el sexenio significa que construir la refinería se ha priorizado por encima de muchas otras necesidades del país, como salud (incluyendo la compra de vacunas y equipos médicos para atender la pandemia de Covid-19), educación, combate a la pobreza o atención a desastres naturales. Es evidente que el gobierno no cuenta con recursos suficientes y oportunos para atender adecuadamente estos y otros problemas.

▼ Impactos ambientales y climáticos. De acuerdo con la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), Pemex destruyó ilegalmente alrededor 82 hectáreas de ecosistemas de mangle, por lo que se hizo acreedor a una multa por 13.8 millones de pesos. Sin embargo, al comparar fotografías aéreas de la zona antes y después de la obra, diversas organizaciones han señalado que el área destruida es de cerca de 300 hectáreas. Además, con una nueva refinería funcionando en el país nuestras emisiones de gases de efecto invernadero se elevarán. Esto, sumado a la actual po-

lítica energética de utilizar más combustóleo en las plantas de la CFE, ponen en grave riesgo que México no pueda cumplir con las metas de mitigación climática a las que se comprometió en el Acuerdo de París.

### Emisiones del sector y potencial de mitigación

En 2015, el sector clasificado como "petróleo y gas" en la jerga de los inventarios de gases de efecto invernadero emitió alrededor de 50 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e), de las cuales 12 millones provienen de la refinación de petróleo, y 37 de emisiones fugitivas en los procesos de extracción y transporte. (INEGYCEI, 2016)

Según la versión 2020 de las metas de México ante el Acuerdo de París (conocidas como la contribución nacionalmente determinada o NDC, por sus siglas en inglés), se estima que, en un escenario en donde no hay esfuerzos por reducir emisiones, éstas podrían llegar a 101 millones de toneladas en el año 2030.

Pero si se aplican políticas de mitigación de las emisiones de bióxido de carbono y metano, se llegará a 87 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, por lo que se espera que este sec-

*Dos Bocas se construye sobre 300 hectáreas que alguna vez fueron manglares*

Foto: [ceiba.org.mx](http://ceiba.org.mx)

tor contribuya con 14 millones de toneladas al cumplimiento de la meta de mitigación de México (de más de 200 millones de toneladas de reducción para 2030).

Sin embargo, de acuerdo con CMM (2016), el sector de la industria petrolera tiene un potencial de reducción de emisiones mayor, del orden de 25.3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e a 2030.

De este potencial, el 57 por ciento puede lograrse con medidas costo-efectivas que, además, traigan beneficios económicos, y con la ayuda de mecanismos financieros internacionales la mitigación podría incrementarse al 83 por ciento de su potencial total.

Entre estas medidas se incluyen: cogeneración, aumento en la eficiencia energética

en la refinación y procesamiento de gas, recuperación mejorada de petróleo y detección y reparación de fugas de metano.

Esta última medida con respecto al gas metano es especialmente importante a la luz de los estudios recientes de investigadores del Environmental Defense Fund, (Lu Shen et al, 2021) quienes detectaron que en algunas instalaciones de Pemex del sureste las emisiones de metano son, al menos, 40 por ciento mayores a las estimadas previamente.

Aprovechar ese gas contribuiría a reducir las importaciones y obtener reducciones considerables de emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global.

### Fuentes consultadas:

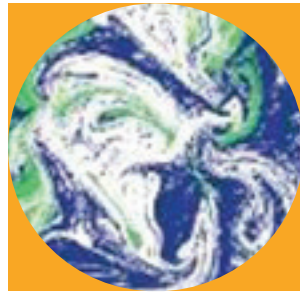
- Centro Mario Molina. (2016). *Estrategias para la reducción de emisiones y quema de metano en México*.  
 Luca Ferrari. (2021). *México en la era del petróleo difícil: ¿Qué perspectiva para PEMEX? Foro sobre situación petrolera del IPN*, 22 de abril de 2021. (INEGYCEI, 2016)  
 Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, INECC. (2016) *Inventario Nacional de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero*.  
 Jano-Ito, M. A., & Crawford-Brown, L. J. (2019). *Minimising unwanted interactions between CO<sub>2</sub> and low-carbon energy policies: The case of the Mexican electricity sector*.  
 Shen, L., Zavala-Araiza, D., Gautam, R., Omara, M., Scarpelli, T., Sheng, J., ... & Jacob, D. J. (2021). *Unravelling a large methane emission discrepancy in Mexico using satellite observations*. *Remote Sensing of Environment*, 260, 112461.



# G eneración de electricidad: la gran oportunidad para cambiar paradigmas

Rodrigo Palacios Saldaña, Alejandro Blazquez García, Ricardo Cruz Salinas, Daniel Chacón, Isabel Moreno Cortina y Luisa Sierra Brozon

Iniciativa Climática de México, AC



**A** México le urge empezar a avanzar con la implementación de medidas que reduzcan efectivamente sus emisiones de gases de efecto invernadero. Ése es el compromiso que hicieron todos los países firmantes del Acuerdo de París.

Pasar de los conceptos y los análisis teóricos a la práctica y a la acción es siempre difícil. Ya están en marcha un número creciente de iniciativas de *think-tanks* y otras organizaciones internacionales que están dando un seguimiento puntual al grado de avance de cada país en el cumplimiento de sus contribuciones nacionalmente determinadas (NDC); esto es las metas que comprometieron en París.

En México, al igual que en muchos países del mundo, el sector que ofrece las oportunidades más costo-efectivas de mitigación climática es el de la generación de electricidad.

Gracias a las economías de escala y al significativo avance tecnológico en la generación de electricidad solar y eólica, estas dos tecnologías son parte de una acelerada transición energética en el mundo: la transición de las energías renovables. Hoy compiten favorablemente en contra de los combustibles fósiles. Producir electricidad con turbinas eólicas y paneles solares es más barato que producirla con carbón, combustóleo e incluso gas natural. Sin embargo, los proyectos de energías renovables han sido frenados tajantemente por la actual administración.

El gobierno ha sido claro: que sea la Comisión Federal de Electricidad la que se encargue de todos los nuevos proyectos de generación

de electricidad del país. Esto no sería problema salvo porque la CFE pretende atender este mandato privilegiando a los combustibles fósiles, altamente contaminantes, por encima de la generación limpia con renovables.

Adicionalmente, el hecho que a la CFE le cueste tres veces más producir electricidad no parece tener importancia.

Las energías renovables pueden volver a crecer en México si se establecen las políticas públicas adecuadas, con la supervisión y rectoría del gobierno federal que promueva y dé certidumbre a las inversiones privadas para financiar los proyectos.

Nuestro país puede contribuir a los esfuerzos globales por combatir el cambio climático si logra el escalamiento acelerado de los proyectos de energías renovables.

*Las plantas de energía termosolar incorporan un sistema de almacenamiento en sales fundidas que les posibilita producir electricidad en ausencia de radiación solar*

Foto: [energia.org.mx](http://energia.org.mx)

Con buenas políticas en materia de electricidad se evitaría: violar la Ley de Transición Energética (por las metas que establece) y fallar en el cumplimiento de nuestras metas ante el Acuerdo de París.

Además, una política adecuada relacionada con las energías renovables podría reducir con rapidez la gran brecha de pobreza energética que existe en el país.

## Estado actual del sector y las metas climáticas

El sector energético en su conjunto juega un papel clave en la descarbonización de la economía y en el cumplimiento del Acuerdo de París. A nivel nacional, este sector contribuye con el 70.4 por ciento del total de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

En 2015, el sector energía representó 481 MtCO<sub>2</sub>e, de las cuales 126 MtCO<sub>2</sub>e corresponden a la generación eléctrica, siendo este el segundo mayor emisor a nivel nacional (INECC, 2018).

Por otra parte, y de conformidad con las contribuciones nacionalmente determinadas no condicionadas, México se comprometió en 2015 a reducir en 22 por ciento sus emisiones de gases de efecto invernadero. Y en 51 por ciento las de carbono negro para el año 2030, con respecto al escenario tendencial (BAU), tomando como año base 2013.

En 2020, México presentó una versión revisada de algunos aspectos de su NDC como lo es el escenario BAU, pero mantuvo las mismas metas de mitigación al 2030 originales, tanto las no condicionadas como las condicionadas.





Emisiones del escenario BAU (MtCO <sub>2</sub> e)		2013	2020	2025	2030	NDC
NDC entregadas en 2015	Total de emisiones nacionales	665	792	888	973	762
	Sector de generación de electricidad	127	143	181	202	139
NDC actualizadas en 2020	Total de emisiones nacionales	709	804	902	991	762
	Sector de generación de electricidad	149	166	174	186	139

Fuente: Semarnat, NDC de México, 2020.

En la tabla anterior se pueden observar las estimaciones de los escenarios tendenciales de las emisiones totales de México y de las del sector de generación de electricidad, en las versiones de 2015 y 2020 de las NDC, todas expresadas en millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e).

### Generación de electricidad en México

México publicó en 2015 la Ley de Transición Energética (LTE), en donde se estableció como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25 por ciento para el año 2018, del

*Generadores eólicos marinos*  
**Foto:**  
*cuentamealobueno.com*



Año	Meta de generación de energías limpias
2024	35.0 por ciento
2030	37.7 por ciento
2050	50.0 por ciento

Fuente: Estrategia de Transición para Promover el uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios (2016)

30 por ciento para 2021 y del 35 por ciento para 2024 (LTE, 2015).

Como resultado de las tres subastas públicas convocadas por el sector energía en 2016 y 2017 para avanzar en el cumplimiento de estas metas, docenas de proyectos ganadores ofertaron vender electricidad a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a un costo de entre un tercio y una cuarta parte del costo promedio con el que genera electricidad la propia CFE. Los precios ofrecidos por esos proyectos son comparables con costos altamente competitivos de otros proyectos eólicos y solares desarrollados en diversos países del mundo.

Por su parte la Estrategia de Transición para Promover el uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, estableció metas de generación de energías limpias para un horizonte mayor (ver tabla) y de reducción de intensidad energética por consumo final de 1.9 por ciento al 2030 y del 3.7 por ciento al 2050.

Lo anterior tuvo implicaciones en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) permitiendo la penetración de nuevas tecnologías. Entre 2000 y 2020, la matriz de generación eléctrica transitó de estar basada en fuentes fósiles, principalmente centrales termoeléctricas, hidroeléctricas y ciclos combinados de gas natural (con una participación en la capacidad instalada nacional del 37.5 por ciento, 25 por ciento y 12.5 por ciento respectivamente); a un incremento de ciclos combinados (58.9 por ciento) una reducción en las termoeléctricas (7.5 por ciento), y la penetración de energías renova-

bles tales como eólica (6.3 por ciento) y solar (4.33 por ciento) (SIE, Prodesen, obtrenMX).

Es importante destacar que desde 2017, incluso con el incremento de la demanda eléctrica y por ende el incremento en la generación, las emisiones del SEN han disminuido principalmente gracias a la participación de energías renovables.

### Prospectivas y escenarios futuros

Dentro de este contexto y a efecto de monitorear el cumplimiento de México de sus compromisos, la Iniciativa Climática de México (ICM) llevó a cabo un análisis de las prospectivas de las metas climáticas establecidas para el sector eléctrico, con horizonte al 2030. Se tomaron como base las políticas públicas de la Secretaría de Energía (Sener) establecidas en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen), y las de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), incluyendo las correspondientes variaciones al aumento pronosticado de la demanda.

Se analizaron nueve escenarios, generados a partir de las distintas combinaciones de tres escenarios de crecimiento de demanda y tres escenarios de adición de capacidad por tecnología.

Las tasas de crecimiento anual de la demanda fueron las mismas que las empleadas por la Sener en sus instrumentos de planeación. Éstas incluyen un escenario de baja demanda (2.40 por ciento), uno de planeación (2.80 por ciento) y otro de alta demanda (3.30 por ciento).



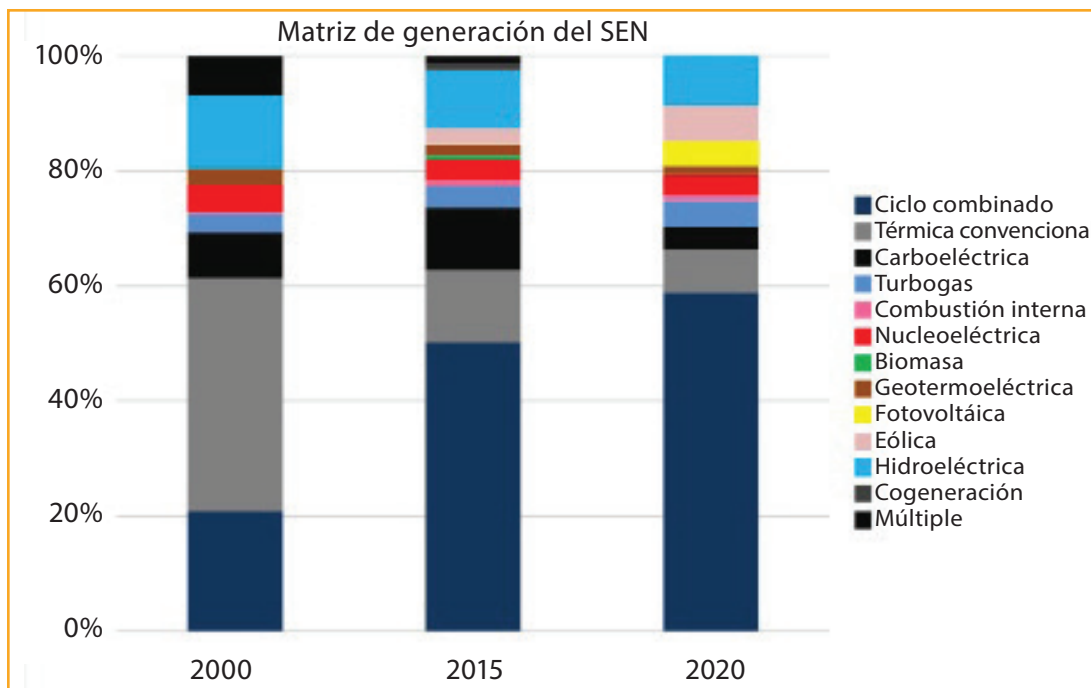


Tabla.  
Fuentes: SIE, Prodesen,  
obtrenMX

Los escenarios de adición de capacidad por tecnología se definieron de la siguiente manera: el primero se basó en la adición de capacidad contemplada en el Prodesen 2020 para el periodo comprendido entre 2020 y 2024; el segundo considera la factibilidad real de la adición de capacidad contemplada en el Prodesen 2020 en el contexto actual de mecanismos suspendidos e incertidumbre regulatoria del sector; y el tercero está basado en el plan de negocios de CFE.

La simulación de los escenarios planteados arrojó resultados poco esperanzadores en cuanto al cumplimiento de los NDC del sector eléctrico. Los resultados de emisiones para el año 2030 están comprendidos entre 163.5 y 193.7 MtCO<sub>2</sub>, muy lejos de los 139.0 MtCO<sub>2</sub> comprometidos por México (ver gráfica).

De igual manera, por lo que respecta a los compromisos de participación de energías limpias incluidos en la LTE, se hace evidente que, de mantener esta tendencia, éstos no serían cumplidos para el año 2024 bajo ninguno de los escenarios planteados.

En los escenarios en los que se cumple el Prodesen de forma precisa, se observa un freno repentino en la adición de energías limpias al SEN en los años 2021 y 2022. Y un posterior incremento entre 2023 y 2024, el cual no alcanzaría para cumplir las metas de 2024. Incluso en el escenario más optimista de cumpli-

miento preciso del Prodesen y de baja demanda, se alcanzaría una participación de 29 por ciento en 2024, es decir, seis puntos porcentuales por debajo de la meta establecida.

El resto de los escenarios arrojan como resultado un decremento constante de la participación de energías limpias en la matriz energética de México, llegando a valores similares a los de años anteriores a 2015.

Es importante mencionar que estos escenarios son conservadores al no considerar el potencial impacto de las actuales políticas nacionales de

*\*Proyectos de generación eléctrica de pequeña escala, es decir, con una capacidad menor a 0.5 MW.*

refinación y la producción de combustóleo; producto de escaso valor, cuya exportación está restringida y que actualmente representa ya un tercio de la producción de hidrocarburos. El excedente de combustóleo puede derivar en su empleo en plantas termoeléctricas, aumentando considerablemente las emisiones de GEI, así como de contaminantes locales de vida corta.

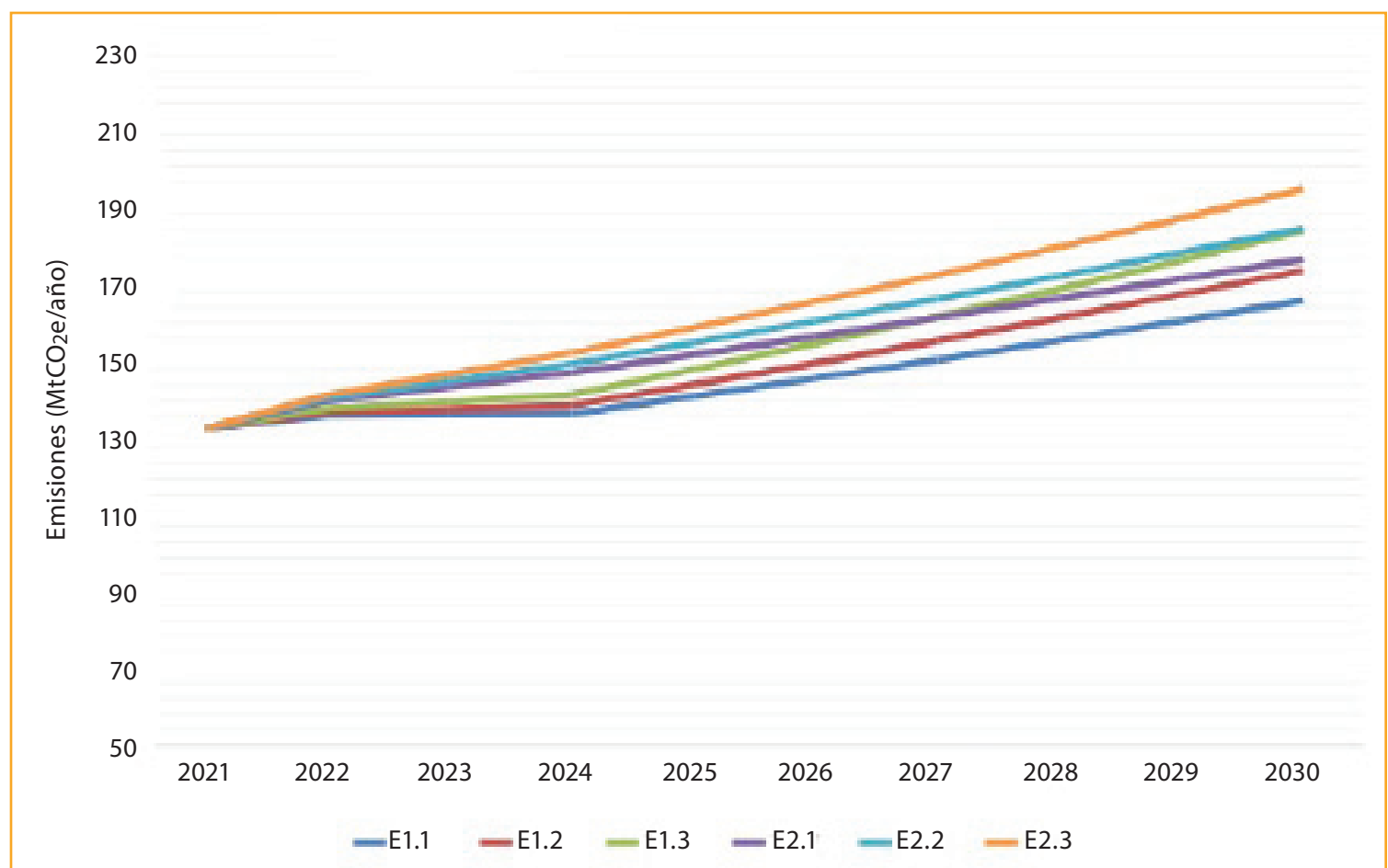
#### Generación distribuida

Bajo este contexto, se vuelve imperante fomentar medidas que contribuyan a cambiar dicho panorama y mitiguen el rezago generado. Una de estas, es la generación distribuida, la cual ha ido incrementando su participación año con año.

De acuerdo con la Comisión Reguladora de Energía (CRE), en México se tiene una capacidad instalada de generación distribuida\* de mil 797 MW. Cifra alentadora debido al crecimiento acelerado de los últimos 6 años, pero todavía lejano del potencial que se tiene en nuestro país.

Actualmente, en México, el 99.15 por ciento de las instalaciones de generación distribuida son de tecnología solar fotovoltaica (CRE, 2021). Se concentran en los sectores residencial, comercial e industrial, siendo utilizadas como una estrategia para reducir los costos de la facturación eléctrica en tarifas de alto consumo.

Sin embargo, para promover la transición energética de manera más integral e inclu-



octubre  
2021





siva, ICM ha buscado fomentar la adopción en sectores en los que todavía su adopción se encuentra rezagada. Los programas Hogares Solares y Ejido Solar pueden ser una solución atractiva para lograrlo.

El programa Hogares Solares (antes Bono Solar) plantea la reorientación del actual subsidio eléctrico residencial, para convertirlo en parte de los fondos que los usuarios. En un esquema de arrendamiento requerirían para instalar techos solares de suficiente capacidad para satisfacer sus necesidades actuales y generar un volumen adicional para alimentar a la red.

De esta manera, los usuarios domésticos pueden disminuir su egreso en energía eléctrica entre 15 y 20 por ciento, mientras se contribuye al cumplimiento de las metas de energías limpias; a la disminución de emisiones del SEN y a reducir las pérdidas y costos del propio sistema.

El otro programa insignia de ICM, Ejido Solar, surge como una propuesta para impulsar la transición energética en México de manera integral e inclusiva; haciendo partícipes a las comunidades rurales y agrícolas, generalmente marginadas, de los potenciales y beneficios de las energías renovables.

Para ello se plantea que las y los ejidatarios sean las y los propietarios y operadores del sistema. El Ejido Solar también se propone como un proyecto

de energía solar fotovoltaica, en su modalidad de generación distribuida. Y que proporcione una opción productiva adicional para las comunidades agrarias, si se habilitan los mecanismos técnicos y financieros para que puedan aprovechar el recurso solar.

Desde otro ángulo, Ejido Solar también busca ayudar a las comunidades rurales a ser más resilientes cuando la agricultura se vea afectada por precios bajos o por desastres como sequías, plagas, inundaciones, entre otros.

Además, el programa plantea la generación de fuentes de empleo entre los miembros de la comunidad durante la construcción y operación de los proyectos. La construcción de capacidades para la mano de obra local puede facilitar la transición hacia economías más sustentables y garantizar que la reactivación de la económica beneficie a una mayor parte de la sociedad.

### Conclusión

El sector eléctrico juega un papel fundamental para satisfacer las necesidades energéticas de toda la población, sin embargo, también juega un papel clave en el combate al cambio climático.

Las acciones actuales de México para cumplir con los compromisos establecidos en la Contribución Nacionalmente Determinada, así

*En Brasil han instalado estos equipos generadores de energía undimotriz*

*Foto: ecovientos.com*

como con las metas establecidas en la LTE, se encuentran desdibujadas de la agenda pública y cada vez más lejanas a su cumplimiento.

Para cumplir con el Acuerdo de París necesitaríamos reducir entre 25 y 55 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, con acciones adicionales a las planteadas en los escenarios presentados.

Para ello, es necesario retomar con fuerza el impulso

de las energías renovables y desarrollar políticas y programas como Hogares Solares y Ejido Solar que fomenten su pronta implementación con base en criterios de sostenibilidad y un estricto respeto a los derechos humanos de las comunidades. Que, oportunamente informadas, decidan con libertad participar en nuevos proyectos o bien no participar por convicción propia.

### Referencias:

- INECC (2015) *Inventario nacional de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
- DOF (2015) *Ley de Transición Energética*. Diario Oficial de la Federación (DOF). Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>
- SENER (2021) *Sistema de Información Energética*. Disponible en: <https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>
- SENER (2020) *Programa de Desarrollo del Sector Eléctrico Nacional* (PRODESEN). Secretaría de Energía (SENER).
- SEMARNAT (2020) *Contribución determinada a nivel nacional: México*. Versión actualizada 2020. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/603401/Contribuci\\_n\\_Determinada\\_a\\_nivel\\_Nacional.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/603401/Contribuci_n_Determinada_a_nivel_Nacional.pdf)
- ObtrenMX (2021) *Observatorio de Transición Energética en México*. Disponible en: <https://obtrenmx.org/>
- CFE (2021) *Plan de Negocios 2021-2025*. Comisión Federal de Electricidad (CFE) [https://www.cfe.mx/finanzas/Documents/Plan por ciento20de por ciento20Negocios por ciento20CFE por ciento202021.pdf](https://www.cfe.mx/finanzas/Documents/Plan%20por%20ciento20de%20por%20ciento20Negocios%20por%20ciento20CFE%20por%20ciento202021.pdf)
- CRE (2021) *Contratos de interconexión en pequeña y mediana escala y generación distribuida, firmados al 30 de junio 2021*. Comisión Reguladora de Energía (CRE). Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/668983/Estadisticas\\_GD\\_2021\\_\\_Primer\\_Semestre.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/668983/Estadisticas_GD_2021__Primer_Semestre.pdf)



# La urgente descarbonización del sector transporte

Mariana Gutiérrez Grados, Analuz Presbítero García, Jorge Villarreal Padilla  
Iniciativa Climática de México, AC  
Correo-e: contacto@iniciativaclimatica.org



Desde 1970, las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) del sector transporte han aumentado a un ritmo mayor que el de cualquier otro sector de uso final de la energía debido al alto consumo de combustibles fósiles.

Tan solo en la última década, el sector transporte ha contribuido con 14 por ciento de las emisiones mundiales de GEI en promedio, siendo el terrestre el principal emisor, seguido del marítimo y la aviación, que contribuyen con 2.2 por ciento de dichas emisiones (UNEP, 2020).

En América Latina, donde el 81 por ciento de la población vive en zonas urbanas (ONU, 2018), se tienen tasas de motorización relativamente bajas, pero esta situación está cambiando hacia una mayor dependencia del automóvil particular.

Por ejemplo, ciudades como Guadalajara (México), Brasilia (Brasil) y Caracas (Venezuela) cuentan con casi 400 automóviles por cada mil habitantes (Moscoso et al., 2019). Para una descarbonización profunda del sector, es necesario revertir esta tendencia y lograr que la flota existen-

*\*Cabe destacar que el cálculo de la línea base de la NDC 2020 fue modificado respecto al de 2015. La línea base considera factores de emisión por actividad económica, estimados a partir de las previsiones de crecimiento económico y de los datos oficiales disponibles, por lo que, en términos absolutos, el escenario tendencial estimado para 2030 pasó de 973 a 991 MtCO<sub>2</sub>e en la última versión del NDC.*

te sea lo más carbono-neutral posible.

## Las emisiones del sector de los transportes en México

En nuestro país, el sector transporte emite alrededor de 171.3 MtCO<sub>2</sub>e (de un total de 683 MtCO<sub>2</sub>e), lo que equivale aproximadamente al 25 por ciento de nuestras emisiones de gases de efecto invernadero. En las contribuciones de México al Acuerdo de París (NDC) se establece como línea base que las emisiones del sector llegarían en 2030 a 250 MtCO<sub>2</sub> si no se

aplican acciones y políticas de mitigación.

Como parte del compromiso no condicional para 2030, las emisiones del sector no deberán pasar de 205 MtCO<sub>2</sub>. Si se cumple este objetivo, estarán reduciéndose 45 MtCO<sub>2</sub>e con respecto a la línea base\* (Semarnat 2020).

Dentro de las medidas a implementar en el sector transporte, la NDC 2020 enlista:

- ▼ El fortalecimiento de la normativa para vehículos automotores (tanto la norma de eficiencia para bajar consumo de combustible como la de emisiones para







bajar emisiones de carbón negro).

- ▼ El impulso a sistemas alternativos de transporte.
- ▼ El fomento de programas de transporte limpio.
- ▼ El desarrollo e implementación de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.
- ▼ La planeación urbana orientada a sistemas de transporte público eficiente.

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el 99 por ciento de las emisiones del sector transporte a nivel nacional está asociado a combustibles derivados del petróleo (INECC, 2018).

Por lo tanto, las medidas implementadas para reducir las emisiones deberán enfocarse en contrarrestar esta dependencia y buscar la eficiencia energética del sector mediante políticas que desincentiven el uso del transporte motorizado, incrementen la eficiencia en el transporte de carga y se acelere la introducción de nuevas tecnologías como los vehículos híbridos y eléctricos.

### Algunas oportunidades de mitigación en el sector

Algunas de las medidas más relevantes para contribuir a la descarbonización del sector transporte que nos permitan avanzar en el cumplimiento de nuestros compromisos de París se describen a continuación.

#### ▼ Eficiencia vehicular

Es imperativo contar a la brevedad con una regulación estricta (NOM-163-Semarnat) que limite sustantivamente los niveles de emisión de CO<sub>2</sub> en la nueva flota de vehículos ligeros y mejore el rendimiento

de combustible promedio de los vehículos nuevos que se venden en México.

Una normatividad adecuada permitiría reducir por lo menos 20 Mt de CO<sub>2</sub> antes de 2030 y sería la medida más costo-efectiva de todas las que puede implementar la administración actual.

La propuesta de actualización de la NOM-163 está en discusión y negociación entre la Semarnat, la Secretaría de Economía, el sector industrial y el académico, y los grupos de la sociedad civil que han trabajado estos temas desde hace muchos años.

Los representantes del gobierno tienen la oportunidad de hacer lo correcto y romper con la captura regulatoria que la industria automotriz y el transporte ha tenido de las autoridades por muchos años.

Una vez más, la industria automotriz está proponiendo condiciones que, de aceptarse, quitarían toda efectividad a la norma y México se rezagaría una vez más con respecto a otros muchos países.

Por otro lado, la publicación de una adecuada norma de eficiencia vehicular le permitiría al presidente Andrés Manuel López Obrador contar con su primera gran medida

Foto: motorpasion

para combatir el cambio climático. Medidas como Sembrando Vida y la Repotenciación de las Hidroeléctricas, en el mejor de los casos, tendrían juntas un potencial de mitigación a 2030 de menos de la mitad que la NOM-163 por sí sola.

Por último, una buena NOM-163 ayudaría al control de la demanda del consumo de gasolinas, contribuyendo a disminuir el volumen de gasolinas que deben importarse del extranjero, un objetivo prioritario para el presidente.

#### ▼ Reducción de las emisiones de carbón negro

Las metas de reducción de emisiones de México ante el Acuerdo de París incluyen reducir antes de 2030 el 51 por ciento de las emisiones de carbón negro u hollín producido por la quema de combustibles fósiles como el carbón y el combustóleo para generar electricidad, o bien por el consumo de diésel en camiones de carga y de pasajeros.

En el caso del sector transporte es indispensable y urgente que no se siga posponiendo la entrada en vigor de la NOM-044-Semarnat-2017. Esta norma regula las emisiones de contaminantes provenientes de vehículos pesados

a diésel, tema en el que nuestro país tiene más de una década de rezago con respecto a otros países.

La correcta implementación de esta norma equipararía en 2022 los estándares mexicanos con los niveles de emisión adoptados en Estados Unidos desde 2010 (estándares EPA-2010) y Europa desde 2015 (estándares EURO VI).

Esta norma permitirá reducir hasta 81 por ciento de carbono negro en vehículos pesados a 2035 (sobre BAU), en las emisiones de camiones nuevos de carga y de pasajeros. Además, tendrá un impacto sustantivo en la mejora en calidad de aire al reducir 91 por ciento de PM<sub>2.5</sub> a 2035 (sobre BAU) y otros contaminantes criterio, evitando hasta 6 mil 200 muertes al año para el mismo periodo.

#### ▼ Cambio modal y movilidad sustentable

La estrategia de descarbonización del sector transporte deben enmarcarse en el esquema denominado: evitar-desplazar-mejorar (*avoid-shift-improve*).

Este marco permite considerar medidas de mitigación dentro de un diseño de desarrollo urbano y movilidad sustentable que procure evi-





tar los viajes de pasajeros y el movimiento de cargas, reduzca las distancias y desplace los viajes necesarios a modos de transporte más sostenibles, por ejemplo, de transporte individual a transporte público masivo o movilidad activa; además de mejorar la eficiencia energética e incrementar la electromovilidad (Gutiérrez-Grados *et al.*, 2020; Martínez *et al.*, 2020).

Las estrategias para evitar viajes y reducir distancias deben desempeñar un papel significativo en el desarrollo del sector, ya que disminuyen el nivel de actividad y proveen mejor acceso a servicios y oportunidades en regiones conectadas.

Algunas de estas estrategias son: cargos de congestión, zonas libres de autos o de bajas emisiones y velocidad, así como políticas de estacionamiento, entre otras. (Gutiérrez-Grados *et al.*, 2020; Martínez *et al.*, 2020).

Adicionalmente, las medidas de descarbonización requieren priorizar proyectos e inversiones públicas de movilidad urbana sustentable a favor del transporte público y el no motorizado para cambiar la distribución modal, asegu-

rando la articulación de la planeación del transporte, el desarrollo urbano, la vivienda y la movilidad.

También es importante multiplicar el número de ciclistas, empezando por establecer como definitivas las emergentes que se instalaron en varias ciudades del país. Igual de importante es avanzar con el diseño de nuevos lineamientos para la elaboración de planes urbanos y metropolitanos que integren a la movilidad sustentable como uno de los elementos clave del desarrollo de todas las ciudades.

Las estrategias para mejorar los viajes se enfocan a la mejora del desempeño de los vehículos para reducir externalidades negativas, que incluye la electrificación como una de las principales medidas.

La eficiencia vehicular, junto con una mayor penetración de electromovilidad, el cambio modal y la gestión de demanda pueden contribuir a reducir la demanda energética y la intensidad de carbono del sector entre 66 y 80 por ciento para estar en línea con el cumplimiento de los objetivos de largo plazo del Acuerdo de París.

*Algunos cálculos indican que el tráfico aéreo aumentará siete veces de aquí al año 2050; la emisión de gases de efecto invernadero crecerá cuatro veces si no se toman medidas de mitigación*

**Foto: torrentedigital.com**

*electromobility in the automotive sub-sector of Mexico.* ICM / Climate Transparency. En línea. Disponible en <https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2020/04/CT-Decarbonization-Transport-Mexico-DIGITAL.pdf>. Consultado el 23 de septiembre de 2021.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2018. *Ruta de descarbonización sector transporte.* En línea. Disponible en <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/236>.

Martínez N, Sierra L, Jano-Ito M *et al.* 2020. *Rutas sectoriales de descarbonización para México a 2030 y proyecciones a 2050: documento de política.* ICM, Carbon Trust, WRI México. En línea. Disponible en [http://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2020/08/Rutas-sectoriales-de-descarbonizacio%CC%81n-para-Me%CC%81xico\\_Documento-de-Poli%CC%81tica-1.pdf](http://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2020/08/Rutas-sectoriales-de-descarbonizacio%CC%81n-para-Me%CC%81xico_Documento-de-Poli%CC%81tica-1.pdf). Consultado el 23 de septiembre de 2021.

Moscoco M, van Laake T, Quiñones L, Pardo C, Hidalgo D (eds.). 2019. *Transporte urbano sostenible en América Latina: evaluaciones y recomendaciones para políticas de movilidad.* Despacio: Bogotá, Colombia. En línea. Disponible en <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2020/02/SUTLac-ESP-05022020-web.pdf>. Consultado el 23 de septiembre de 2021.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). 16 de mayo de 2018. *“Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo”.* ONU / Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Nueva York. En línea. Disponible en <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>. Consultado el 23 de septiembre de 2021.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2020. *Contribución determinada a nivel nacional: México.* Gobierno de México / Semarnat. En línea. Disponible en <https://cambioclimatico.gob.mx/contribucion-determinada-a-nivel-nacional-actualizacion-2020/>. Consultado el 23 de septiembre de 2021.

Sierra-Brozon L, Jano-Ito M, Olea Tinoco F *et al.* 2020. *National carbon budget for Mexico and 2030 decarbonisation pathways.* ICM / WRI / UK PACT. Ciudad de México. En línea. Disponible en [http://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2020/11/NationalCarbonBudgetMX\\_2020.pdf](http://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2020/11/NationalCarbonBudgetMX_2020.pdf). Consultado el 23 de septiembre de 2021.

United Nations Environment Programme (UNEP). 2020. *Emissions Gap Report 2020.* En línea. Disponible en: <https://www.unep.org/es/emissions-gap-report-2020>.

#### Fuentes consultadas:

Climate Transparency. 2020. *Mexico's Country Profile.* Berlin: Climate Transparency. En línea. Disponible en <https://www.climate-transparency.org/countries/america/mexico>. Consultado el 23 de septiembre de 2021.

Gutiérrez-Grados M, Martínez N, Villarreal J. 2020. *Making transport Paris-compatible: a contribution to the debate on*



# El desafío de producir alimentos seguros y bajos en emisiones

Adriana Flores González, Mary Carmen Flores Gatica y Danae Azuara Santiago  
Iniciativa Climática de México, AC  
Correo-e: [contacto@iniciativaclimatica.org](mailto:contacto@iniciativaclimatica.org)



El sector de producción de alimentos contribuye de forma importante a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), tanto por las actividades agrícolas como pecuarias que desarrolla. Pero también destaca por ser uno de los más vulnerables a los impactos del cambio climático que ya está presentándose.

La seguridad alimentaria en México y a nivel mundial, se encuentra en riesgo debido a problemas como las sequías prolongadas, la disminución de la disponibilidad de agua en general, el incremento en la temperatura, los incendios, los desfases en los ciclos de plantas y polinizadores, etcétera.

En este artículo se abordarán algunos de los vínculos

más importantes entre este sector y el cambio climático.

## Vulnerabilidad ante el cambio climático

Las actividades agropecuarias son fundamentales para el desarrollo económico y la seguridad alimentaria de México. En 2020, el 11.3 por ciento de la población trabajó en actividades agropecuarias; 26.6 millones de hectáreas fueron cultivadas, mientras que la ganadería utilizó 108.9 millones (SIAP, 2020).

El 95 por ciento de las unidades de producción del país trabaja a cielo abierto y/o bajo sistemas extensivos; es decir, no cuentan con ningún tipo de protección ante los fenómenos meteorológicos (INEGI,

2019), y más del 70 por ciento de la tierra cultivable es de temporal con alta dependencia de las lluvias estacionales (Villalobos, 2021).

Estos aspectos contribuyen a la gran vulnerabilidad del sector agropecuario ante los efectos del cambio climático.

Los principales fenómenos climáticos a los que México está expuesto son, entre otros, el incremento del nivel del mar y de las precipitaciones en algunas zonas (que generan inundaciones), el aumento en la temperatura y la disminución en las precipitaciones en otras (que ocasionan sequías), incendios, plagas y enfermedades en las plantas (INECC, 2019).

A consecuencia del cambio climático, estos fenóme-

nos se irán presentando con mayor severidad y frecuencia en el futuro. Los principales afectados por los impactos del cambio climático son aquellos grupos sociales rurales que se encuentran en pobreza (INE-PNUD, 2008; Sagarpa y FAO, 2012).

En el ámbito pecuario, las sequías cada vez más intensas y prolongadas, así como las inundaciones, repercuten sobre la disponibilidad y calidad de los forrajes, el peso corporal y el ciclo reproductivo del ganado, la disminución de su productividad (leche, carne y huevo) y la presencia de más enfermedades y mortalidad (CEDRSSA, 2020).

Las enfermedades transmitidas por insectos (mosquitos, moscas) y otros artró-

*La ganadería emite más gases contaminantes a la atmósfera que todos los medios de transporte*  
Foto: UN News







podos (garrapatas) expanden sus fronteras geográficas y de altitud debido a que las condiciones resultado del calentamiento global son más favorables para ellos (Carmona, 2005). Este fenómeno impacta aun más en las regiones tropicales y subtropicales de México, zonas en donde se ubica más del 75 por ciento de la ganadería bovina (Carmona, 2005).

#### Emisiones del sector agropecuario

De acuerdo con el Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INGyCEI) 1990-2015 (Semarnat e INECC, 2018), casi el 15 por ciento de las emisiones del país provienen de las actividades agropecuarias. Dentro del sector agrícola, el uso de fertilizantes químicos es la principal fuente de emisión, seguida por las quemas de residuos agropecuarios.

Dentro del ganadero, el proceso de digestión del ganado (fermentación entérica)

es la principal fuente de emisión de metano y en segundo lugar las emisiones del manejo del estiércol. En cuanto al tipo de ganado, es el bovino (vacas y toros) el que más contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero, con el 93 por ciento proveniente de la fermentación entérica y el 68 por ciento de las emisiones del manejo de estiércol.

#### Oportunidades para reducir las emisiones

Como parte de sus compromisos dentro del Acuerdo de París, el gobierno de México estimó que podría mitigar en 8 por ciento las emisiones de GEI provenientes de las actividades agrícolas y ganaderas hacia 2030. Para volver esto realidad, existen varias opciones. Dentro del sector agrícola, la principal acción para impactar en la mitigación es el uso eficiente y reducido de los fertilizantes sintéticos.

En la ganadería, hay prácticas para mejorar la producción de carne, leche y otros

Plaga infestando una planta de frijol ejotero  
Foto: álef.mx

derivados, como los sistemas silvopastoriles (combinación de árboles, arbustos forrajeros y pastos para la producción ganadera).

Cada vez más estudios se orientan a encontrar suplementos alimenticios que, al ser incorporados en la dieta de los bovinos, reduzcan significativamente las emisiones de metano por fermentación entérica; sin embargo, existe el reto de generar modelos financieramente viables para implementar estas prácticas a gran escala.

Otra tecnología que podría mitigar el cambio climático debido a la producción ganadera es el uso de biodigestores para generar energía a partir del estiércol. Esta solución resulta ser económicamente viable en sistemas de producción de cerdos, pollos y vacas lecheras.

#### Reflexiones sobre política pública

Adoptar prácticas climáticamente inteligentes para op-

timizar la producción agropecuaria conlleva múltiples beneficios alineados con los objetivos de desarrollo sostenible, entre los que se incluyen el abatimiento de la pobreza, el avance hacia el hambre cero, la generación de empleos y el crecimiento económico, así como la producción y el consumo responsables.

Los principales retos y barreras para implementar a gran escala estas prácticas son el acceso al financiamiento y las capacidades técnicas necesarias.

Para atender la mitigación y adaptación del sector, algunas prioridades son las siguientes:

- ▼ Concientizar sobre la crisis climática y sus efectos en la producción de alimentos, así como del impacto de nuestros medios de producción y patrones de consumo de productos agrícolas y ganaderos en la emisión de GEI.
- ▼ Alinear los programas y apoyos al campo y desarrollo rural para incentivar prácticas compatibles con las metas climáticas.
- ▼ Generar esquemas robustos de compensación ambiental (por ejemplo, pagos por servicios ambientales) que incrementen el financiamiento (público, de cooperación internacional y del sector privado) para transformar a gran escala las prácticas productivas.
- ▼ Contar con esquemas de certificación de productos con prácticas sostenibles (como sellos de carne, aguacate o agave "cero-deforestación") que permitan a los product-





res obtener un sobreprecio por sus productos.

El reto que implica producir suficientes alimentos de calidad y accesibles para la creciente población se vuelve cada vez más desafiante ante los riesgos climáticos. Por tanto, debe ser prioritario

mitigar el cambio climático a nivel mundial para reducir los impactos en la producción de alimentos, pero también empezar a implementar acciones para adaptar el sector a los impactos que ya están presentándose cada vez de manera más palpable.

*La sequía y las plagas han incrementado la pobreza en Honduras*  
Foto: AFP

#### Fuentes consultadas:

- Data México. 2021. *Trabajadores en actividades agrícolas y ganaderas*. En línea. Disponible en: <https://datamexico.org/es/profile/occupation/trabajadores-en-actividades-agricolas-y-ganaderas>. Consultado el 7 de septiembre de 2021.
- Díaz E, Lozano-Meade G. 2019. *Retos y tendencias en el sector agropecuario en México*. En línea. Disponible en: [https://www.ey.com/es\\_mx/consumer-products-retail/retos-y-tendencias-en-el-sector-agropecuario-en-mexico](https://www.ey.com/es_mx/consumer-products-retail/retos-y-tendencias-en-el-sector-agropecuario-en-mexico). Consultado el 7 de septiembre de 2021.
- Echavarría-Cháirez FG, Medina-García G, Ruiz-Corral JA. 2020. "Efecto en la erosión hídrica del suelo en pastizales y otros tipos de vegetación por cambios en el patrón de lluvias por el calentamiento global en Zacatecas, México". *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, vol. 11, supl. 2, pp. 63-74.
- Gobierno de la República. 2014. *Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030*. En línea. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162974/2015\\_indc\\_esp.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162974/2015_indc_esp.pdf). Consultado el 10 de agosto de 2021.
- Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIS-UNAM). 2020. *Amenazas y vulnerabilidades del campo mexicano*. En línea. Disponible en: <https://www.iis.unam.mx/blog/amenazas-y-vulnerabilidades-del-campo-mexicano/>. Consultado el 17 de agosto de 2021.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2019. *Encuesta Nacional Agropecuaria*. En línea. Disponible en [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp\\_ena2019.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp_ena2019.pdf). Consultado el 15 de agosto de 2021.

Langner A. 2012. *La sequía provoca grandes pérdidas en México*. En línea. Disponible en <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/509244/>. Consultado el 13 de agosto de 2021.

Limón-Portillo A, García-Gómez A. s/f. *Cambio climático y Acuerdo de París: implicaciones*. En línea. Disponible en: <https://ciep.mx/gULZ>. Consultado el 7 de septiembre de 2021.

Orloff S, Brummer C, Putnam D. 2018. *Consejos sobre la sequía. El manejo de pastizales de riego durante la sequía*. En línea. Disponible en: <https://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8537s.pdf>. Consultado el 7 de septiembre de 2021.

Rodríguez-Licea G, Juárez-Carrillo G. 2011. *Impacto de la sequía sobre los mercados agropecuarios en México*. *Economía actual*, vol. VI, núm. 4, pp. 26-31.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2018. *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto invernadero, 1990-2015*. En línea. Disponible en: <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/226>. Consultado el 10 de agosto de 2021.

Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) e INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático). 2020. *Contribuciones determinadas nacionales, actualización*. En línea. Disponible en: <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/226>. Consultado el 12 de agosto de 2021.

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2020. *Panorama Agroalimentario 2020*. En línea. Disponible en <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2020/11/Atlas-Agroalimentario-2020.pdf>. Consultado el 18 de agosto de 2021.



# El cambio de uso de suelo de los bosques y su relación con la agenda climática

**Danae Azuara Santiago,  
José Morales y Lilián Sánchez**  
Iniciativa Climática de México, AC  
Correo-e: [contacto@iniciativaclimatica.org](mailto:contacto@iniciativaclimatica.org)



**E**misiones y absorciones de bióxido de carbono:

Por estandarización internacional, las emisiones que genera el sector forestal y de cambios en el uso del suelo se reportan dentro de la categoría "Tierra" del Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INGyCEI).

A diferencia de otros sectores en los que la quema de combustibles fósiles genera emisiones de gases de efecto invernadero, como la generación de electricidad o el consumo de diésel en un autobús, en el forestal y de cambios en el uso del suelo (en adelante, categoría "Tierra") las cosas son diferentes. Además de generar emisiones, este sector es capaz de absorberlas, de eliminarlas.

Esto ocurre porque los árboles o cualquier vegetación absorben dióxido de carbono de la atmósfera para generar alimento y crecer.

Por lo anterior, en la categoría "Tierra" se consideran tanto las emisiones como las absorciones de GEI. Para contabilizarlas, se analizan los cambios en el contenido de carbono en las tierras y ecosistemas, tomando en cuenta aspectos como la respiración de la vegetación, la descomposición y la combustión de materia orgánica o el cambio en el uso del suelo.

Como resultado final se busca conocer las emisiones netas del sector, lo cual se obtiene al restar las absorciones de las emisiones. Este balance puede ser positivo o negativo.

En 2015, el INGyCEI estimó que la categoría "Tierra" tiene emisiones netas de -148.4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e; es decir, absorbe más de lo



que emite. Este hecho indica que la protección y restauración del sector forestal es una medida efectiva para reducir las emisiones en México.

Según el Inventario, desde 1990 las absorciones se mantuvieron prácticamente uniformes a lo largo de 25 años, con un ligero incremento (1 por ciento) entre 2010 y 2015. Sin embargo, eso no significa que los ecosistemas en México se mantengan intactos. Es evidente que si se lograra detener la deforestación el balance de emisiones y absorciones sería aun más favorable para la mitigación climática.

A finales de 2020, la Comisión Nacional Forestal publicó un estudio sobre la deforestación en México durante el periodo de 2001 a 2018. Los

*Fortalecer iniciativas productivas comunitarias forestales debe ser prioridad en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, AC*

principales resultados son los siguientes:

- ▼ México tiene una tasa anual de deforestación de 212 mil 070 hectáreas al año (1.4 veces el área de la Ciudad de México).
- ▼ El 94.3 por ciento de la deforestación durante este periodo fue ocasionada por la expansión de la ganadería y la agricultura (cada año, 199 mil 346 hectáreas de ecosistemas nativos se convierten en tierras agropecuarias).
- ▼ El 41.4 por ciento de la deforestación ocurrió en las selvas cálido-húmedas del país que se ubican en los estados de Veracruz, Nayarit, Tabasco, Chiapas, Quintana Roo, Campeche y Yucatán.

Es muy importante destacar que estas variaciones anuales no se registran en el INGyCEI porque el análisis de la categoría "Tierra" se realiza cada cinco o seis años.

No contar con un sistema de monitoreo forestal a tiempo real dificulta el diseño de estrategias para frenar la deforestación.

### Oportunidades para reducir emisiones y absorber CO<sub>2</sub>

Proteger los ecosistemas forestales y potenciar las oportunidades que esto brinda debe ser una prioridad. En las metas planteadas por México en el Acuerdo de París (contribución nacionalmente determinada, NDC), existe el compromiso de lograr una





deforestación neta cero para el año 2030.

Además, se espera una alta contribución del sector forestal para reducir las emisiones totales de México. Esto dependerá de conservar en buen estado los bosques, reforestar y restaurar áreas que ya se encuentran degradadas y hacer un buen manejo de bosques y plantaciones forestales.

Se estima que el potencial de mitigación costo-efectivo de este sector a 2030 es de 221 MtCO<sub>2</sub>e (Semarnat e INECC, 2018), aproximadamente el 32 por ciento de la emisión anual total de 2015.

Es muy importante garantizar que programas y estímulos, como Sembrando Vida, solo sean instrumentados en superficies que fueron deforestadas hace años, sin inducir una deforestación adicional de bosques y selvas nativas para hacer elegibles los terrenos para participar y acceder a los recursos otorgados por este tipo de programas.

Un esfuerzo valioso para impulsar la protección y el potencial del sector forestal y de uso de la tierra es el mecanismo internacional REDD+ (reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal). La finalidad de este mecanismo es movilizar financiamiento ha-

cia los países que logren demostrar mejoras en el manejo de sus tierras.

Cada país desarrolla una estrategia con acciones adecuadas para frenar las causas locales de deforestación. Para que estas acciones reciban una remuneración económica, el país debe demostrar que ha generado reducciones de emisiones de GEI y que fueron medidas, reportadas y verificadas por terceros.

México elaboró hace unos años una estrategia REDD+ (CONAFOR, 2017). Ha trabajado en la preparación y pilotado acciones en territorio, pero aún no entra en la etapa de "pago por resultados". Otros países, por ejemplo, Brasil, reciben financiamiento climático desde 2006 gracias a que ha frenado parte de su deforestación (ver cuadro 1).

La actual administración también espera que el programa Sembrando Vida genere beneficios climáticos

Foto: [briogropecuario.com](http://briogropecuario.com)

mediante la siembra de árboles en terrenos agrícolas.

Sin embargo, el potencial del programa dependerá del número y tipo de árboles sembrados, la tasa de sobrevivencia. Y en particular, de su permanencia en el largo plazo (40 a 100 años) para capturar y mantener el carbono en las parcelas.

Una de las principales medidas para aumentar la captura de carbono de los bosques es el fomento del manejo forestal comunitario como modelo de desarrollo sustentable, en la que México tiene vasta experiencia.

#### Beneficios adicionales por reducir emisiones

Reducir las emisiones de la categoría "Tierra" impacta positivamente en la agenda climática. Proteger los ecosistemas forestales propicia oportunidades de mejoramiento socioeconómico y contribuye a la conservación

de la biodiversidad y a preservar la calidad del agua, entre otros.

La protección de los bosques brinda oportunidades para diversificar las fuentes de ingresos obtenidas por las comunidades que los habitan y dependen de ellos. Al promover e impulsar empresas comunitarias que realizan un manejo forestal sustentable es posible incrementar su valor y, a su vez, incluirlas en cadenas de valor globales (Gobierno de México, 2020).

Por otro lado, la protección de los bosques contribuye a resguardar la biodiversidad. Dos terceras partes de las especies terrestres conocidas habitan en bosques, por eso conservarlos, restaurarlos y mejorar su manejo revierte la pérdida de hábitats naturales, la cual es actualmente la principal amenaza para la biodiversidad.

Se ha estimado que los esfuerzos impulsados por actividades REDD+ para disminuir la deforestación pueden reducir la tasa de extinción de especies entre un 49 y un 82 por ciento, dependiendo de los niveles de financiamiento y biodiversidad endémica del lugar (Bush, Godoy, Turner, Harvey, 2011).

En cuanto a la calidad del agua, los bosques son excelentes restauradores y pre-

#### Cuadro 1. Estrategia Nacional REDD+

Conjunto de líneas estratégicas que promueven de manera simultánea acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, a través de un manejo integral del territorio que propicie el desarrollo rural sustentable bajo en carbono en los paisajes rurales con actividades forestales.

Los países deben contar con:

Estrategia REDD+	Nivel histórico de referencia del estado de sus bosques	Un sistema robusto para monitorear los bosques	Un sistema para informar sobre la implementación de salvaguardas sociales y ambientales
------------------	---	--	---





servadores de las fuentes de agua potable. De manera natural regulan el suministro de agua y realizan actividades de filtración para limpiarla y mejorar su calidad.

### Reflexiones de política pública

En el ámbito mundial existe una creciente ambición por parte de países y empresas de llegar en las próximas décadas a convertirse en economías "carbono neutras" o alcanzar emisiones netas negativas (mayor captura).

Para lograr estos objetivos, es indispensable la captura y permanencia a largo plazo de carbono en los océanos y ecosistemas forestales.

Para hacer realidad el potencial de mitigación de los ecosistemas, resulta necesario transformar de fondo el desarrollo rural del país. Las siguientes son algunas acciones prioritarias para la mitigación en la categoría "Tierra":

- ▼ Concientizar sobre la necesidad de conservar y aumentar los acervos de carbono forestales para estabilizar el clima.

- ▼ Evaluar de forma robusta y transparente el impacto de políticas y programas sociales, de reforestación, desarrollo rural y ambientales dirigidas a la mitigación del cambio climático.
- ▼ Establecer una visión continua y a largo plazo de los programas que transformen los medios de producción e incentiven la conservación de los bosques y los sistemas agrosilvopastoriles.
- ▼ Alinear las políticas y programas de desarrollo rural para conservar los bosques. Es necesario limitar la frontera agropecuaria al tiempo que se aumenta la producción con prácticas más eficientes.
- ▼ Otorgar incentivos económicos que fomenten la conservación y la gestión sostenible para la reforestación y restauración. Por ejemplo, esquemas de compensaciones ambientales de proyectos y programas de carbono forestal.
- ▼ Mejorar las capacidades de monitoreo, reporte y verificación del estado y cober-

Mueblería comunitaria en Oaxaca  
Foto: CCMSS

tura de bosques y selvas, así como de su contenido de carbono.

Gran parte de las oportunidades costo-eficientes para regular el clima y frenar las consecuencias del cambio climático están en la conservación y manejo sustentable de los bosques y selvas.

De la mano de los beneficios climáticos vienen muchos otros que son prioritarios para

el desarrollo de nuestro país, como la mejora en la captación de agua para uso agrícola, industrial y doméstico.

Impulsar medidas para proteger nuestros ecosistemas es un componente fundamental para el desarrollo social y económico de cualquier país, y los beneficios son aún mayores en países con la diversidad biológica y los retos de desarrollo social de países como México.

### Fuentes consultadas:

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2018. *Costos de las contribuciones nacionalmente determinadas de México*. En línea. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330857/Costos\\_de\\_las\\_contribuciones\\_nacionalmente\\_determinadas\\_de\\_Mexico\\_dobles\\_p\\_ginas\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330857/Costos_de_las_contribuciones_nacionalmente_determinadas_de_Mexico_dobles_p_ginas_.pdf). Consultado el 8 de septiembre de 2021.
- CONAFOR. 2017. *Estrategia Nacional REDD+*. En línea. Disponible en: <http://www.enaredd.gob.mx/>. Consultado el 23 de agosto de 2021.
- Cervantes-Enríquez A (coord.). 2020. *Crunching the numbers: Quantifying the sustainable development co-benefits of Mexico's climate commitments*. Gobierno de México, Cooperación Alemana, GIZ. En línea. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/513402/Crunching\\_Numbers\\_cobenefits\\_vf\\_reduc.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/513402/Crunching_Numbers_cobenefits_vf_reduc.pdf). Consultado el 3 de agosto de 2021.
- Busch J, Godoy F, Turner WR, Harvey CA. 2011. *Biodiversity co-benefits of reducing emissions from deforestation under alternative reference levels and levels of finance*. Conservation Letters, vol. 4, núm. 2, pp. 101-115.