NOTA TÉCNICA

Sistema de Comercio de Emisiones en México

Introducción

El Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), firmado en 1997 tuvo como objetivo la limitación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante objetivos vinculantes de mitigación. Su primer periodo de cumplimiento inició en 2008 y concluyó en 2012. El segundo período comenzó en 2013 y terminó en 2020.

El Protocolo de Kioto distingue entre las partes (países) bajo el principio de "responsabilidades comunes pero diferenciadas", que implica mayores cargas a los países desarrollados (conocidos como Países Anexo I) dada su larga trayectoria de emisiones de carbono.

El 12 diciembre de 2015, en la COP21 de París, las partes de la CMNUCC llegaron a un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y aumentar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono: el Acuerdo de París, que promueve que todos los países tengan una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos de mitigación y adaptación frente al cambio climático, con mayor apoyo para los países en vías de desarrollo.

Dicho Acuerdo exige a todas las partes emprender esfuerzos a través de contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs por sus siglas en inglés) y que redoblen sus esfuerzos en los años subsecuentes. Esto obliga a que todas las Partes informen periódicamente sobre sus emisiones y estrategias de adaptación y mitigación.

El éxito del Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París es debatible, sin embargo, sentaron las bases para la creación de conceptos clave empleados en acciones subsecuentes, entre las que se enlistan:

- Definiciones de GEI y fuentes de emisión;
- Principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas;
- Mecanismos de flexibilidad que involucran herramientas de mercado para alcanzar reducciones de emisiones;
- El Comercio Internacional de Emisiones y el desarrollo de Mercados de Carbono.
- La Implementación Conjunta (IC); y
- El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Sistema de Comercio de Emisiones

El primer sistema de comercio de emisiones (SCE) y hasta la fecha el más grande implementado, ha sido desarrollado por la Unión Europea para facilitar la implementación del Protocolo de Kioto. Diversos principios económicos desarrollados a lo largo del siglo pasado se han utilizado para diseñar programas como este, y el análisis económico ha permitido la evolución de éstos, así como para evaluar su éxito (Tietenberg, 2010).

¿Qué es un SCE?

También llamado "*cap-and- trade*" (límite y comercio), es un instrumento basado en mercado para la mitigación del cambio climático. En un SCE, un regulador define el límite superior (*cap*) de las emisiones de GEI que se podrán generar en ciertos sectores de la economía, siendo éste el alcance y la cobertura del sistema (ICAP, 2018).

¿Cómo funciona?

Bajo un SCE, una vez establecido el límite sobre las emisiones totales en uno o más sectores de la economía, el regulador emite una cantidad de derechos de emisión negociables que no exceden el nivel de este límite. Al final del periodo de cumplimiento —generalmente de un año— los participantes regulados deben entregar un derecho de emisión por cada

unidad de emisiones generada (usualmente una tonelada de CO_2 o una tonelada de CO_2 equivalente). Al imponer un límite vinculante, éste crea una escasez de derechos de emisión y un precio de mercado. El aumento de la escasez a lo largo del tiempo debería generar precios de mercado suficientemente altos y estables para inducir una reducción continua y constante de las emisiones (Zeng, Weishaar, & Couwenberg, 2016). El atractivo del comercio de emisiones proviene de su capacidad para lograr un objetivo preestablecido a un costo mínimo, incluso en ausencia de precios de referencia por parte del regulador. Bajo este sistema, los derechos de emisión se subastan o se distribuyen entre los emisores en función de algún criterio, por ejemplo, sus emisiones históricas. A esta forma de distribución de derechos de emisión se le denomina *grandfathering*. (Ellerman, Marcantonini, & Zaklan, 2015).

Estado del mercado

A comienzos de 2021 existían 28 sistemas de comercio de emisiones implementados o programados para su implementación, que en conjunto cubren 8 $GtCO_2e$, es decir un 14.9% de las emisiones de GEI globales (Banco Mundial, 2021).

Tabla 1. Características de los SCE de la Unión Europea, California, Corea y México

	Unión Europea	California	Corea	México**
Cobertura de GEI	~40%	80%	70%	~45%
Gases cubiertos	CO_2, N_2O, PFCs	CO_2, CH_4, N_2O, SF_6, HFCs, PFCs, NF_3, y otros GEI fluorados.	CO_2, CH_4, N_2O, PFCs, HFCs, SF_6	CO_2

No. de participantes	>11,000 instalaciones	~500 instalaciones	610	308
Sectores Participantes	Industria, energía y aviación doméstica	Industria, energía, transporte* y edificios*	Industria, energía, aviación doméstica, edificios y desechos	Industria y energía
Límite de emisiones	2019: 1,855 $MtCO_2e$	2018: 358.3$MtCO_2e$ 2019: 346.3$MtCO_2e$ 2020: 334.2$MtCO_2e$	2018: 548 $MtCO_2e$ 2019: 548 $MtCO_2e$ 2020: 548 $MtCO_2e$	2020: 271.3 $MtCO_2e$ 2021: 273.1 $MtCO_2e$
Subastas	Sí	Sí	Sí	Sí (sin efectos económicos)
Uso de *offsets*	Sí	Sí	Sí	Sí

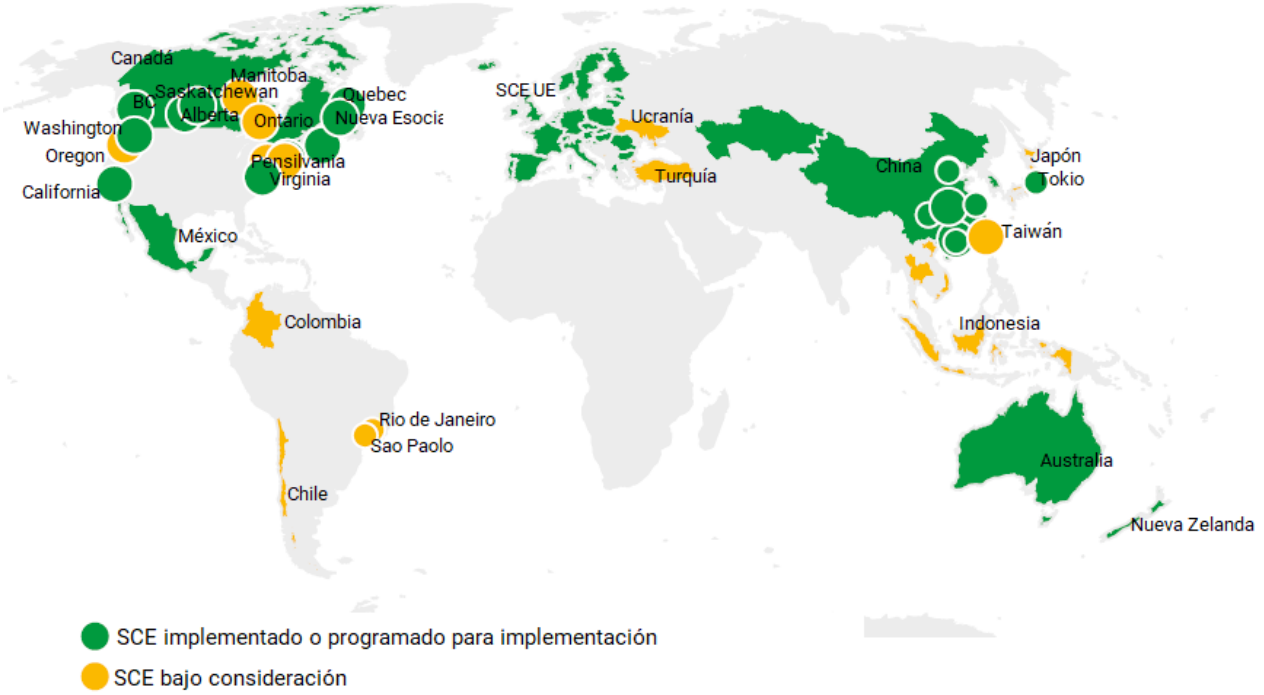
Fuente: Situación y tendencias de la fijación del precio al carbono (Banco Mundial, 2020). Comercio de Emisiones en el Mundo (ICAP, 2020).

*Cubiertos aguas arriba[1]

**Datos aplicables al Programa de Prueba (piloto)

[1] También conocido como *upstream*. Se refiere a sectores que son cubiertos en el punto más cercano a su proceso productivo o bien al punto en el que los bienes y servicios entran a la economía.

Ilustración 1. Iniciativas de Sistemas de Comercio de Emisiones implementadas, programadas o bajo consideración.



Fuente: Situación y tendencias de la fijación del precio al carbono (Banco Mundial, 2020).

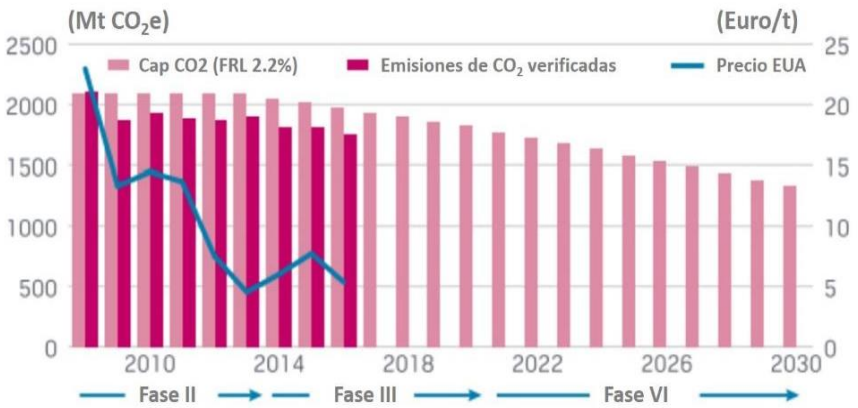
Resultados

El primer y más importante indicador sobre el rendimiento de cualquier sistema de *cap-and-trade* es el nivel de emisiones, es decir, el número de emisiones reducidas. Conocer este dato requiere considerar factores determinantes de las emisiones de CO_2, entre los cuales el nivel de actividad económica es quizá el más importante. Adicionalmente, los precios de los derechos de emisión dentro de un SCE reciben una gran atención y a menudo son considerados como indicadores del buen funcionamiento del sistema (Ellerman, Marcantonini, & Zaklan, 2015).

Al ser el SCE de la Unión Europea (EU ETS) el más antiguo en operación, conviene hacer una revisión de sus resultados y de las experiencias de las empresas que han participado en este mercado para capitalizar las lecciones aprendidas en la implementación de un SCE mexicano. Es posible conocer estas experiencias a través de varios estudios sobre los primeros años de operación del EU ETS, de entre los cuales destacan[2]:

- Las empresas que han tomado medidas para limitar sus emisiones reconocieron que el precio del carbono creó una valiosa ventaja competitiva para ellos sobre sus competidores;
- El mayor problema que ha enfrentado el EU ETS en los últimos diez años, al igual que otros sistemas de comercio en todo el mundo, es que el precio de los derechos de emisión es demasiado bajo para impulsar la innovación técnica;
- Las compañías líderes que han reconocido que el futuro es bajo en emisiones de carbono, han sido recompensadas con una disminución de costos y un motor para la creatividad y la innovación.

Ilustración 2. Emisiones, límite anual del SCE y precios de los *allowances* de la UE

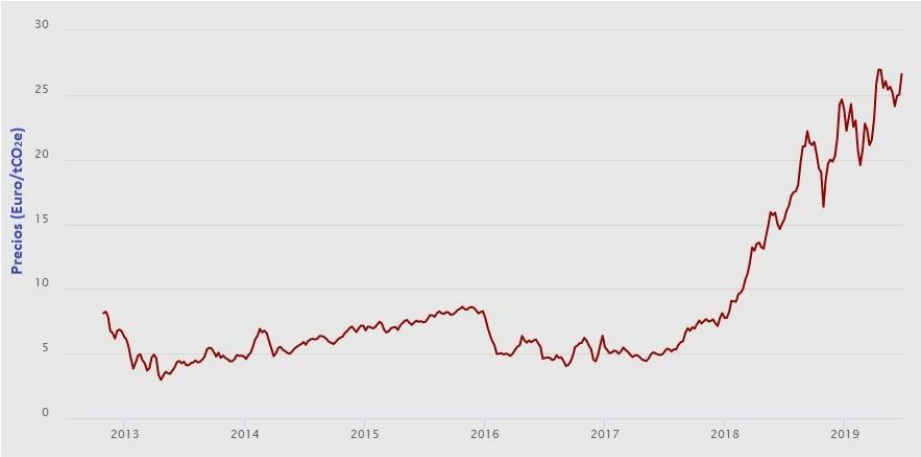


La gráfica muestra emisiones verificadas de CO2 de fuentes estacionarias
FRL = Factor de reducción lineal (tasa anual de reducción del Cap. 2021 – 2030)
EUA = Derechos de emisión del EU ETS

Fuente: Comisión Europea, S&P Global Platts, (2018).

[2] (10 years of carbon pricing in Europe: A business perspective, 2015)

Ilustración 3. Precios de liquidación históricos del SCE de la Unión Europea en el mercado secundario



Fuente: EEX (2019).

Un estudio de Thomson Reuters (2018) muestra los resultados de la implementación de diferentes mercados de carbono (SCE y esquemas voluntarios de comercio de emisiones) en Europa, Asia, América y Oceanía desde la perspectiva de los participantes obligados. Entre los hallazgos más importantes de este estudio se encuentran:

- Existe un apoyo pragmático hacia los SCE. El 80% de los encuestados lo ven como "lo mejor en lo que podemos estar de acuerdo con nivel nacional e internacional". Solo el 5% lo ve como dañino;
- Los encuestados esperan que los SCE continúen y/o se expandan en los próximos años;
- Un porcentaje alto indicó que el EU ETS los “obliga a reducir emisiones”;
- Los encuestados no tienen certeza sobre si el prospecto de nuevos mercados bajo el Acuerdo de París conducirá a un mercado internacional significativo.

Sistema de Comercio de Emisiones mexicano

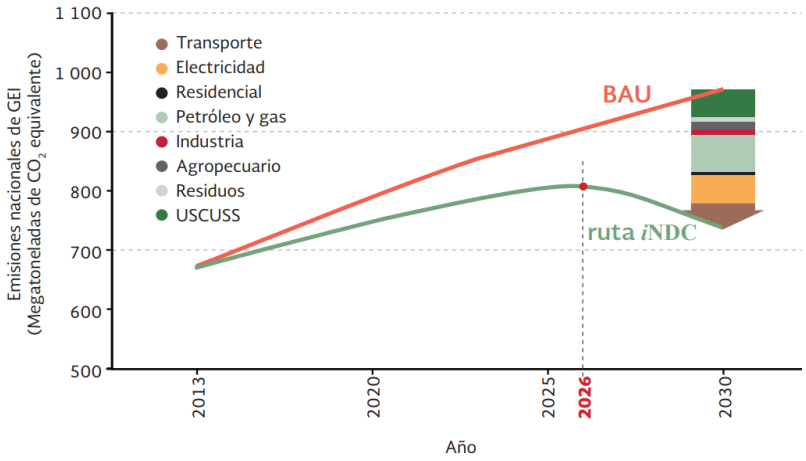
En abril de 2012, el Congreso de la Unión aprobó por unanimidad la Ley General de Cambio Climático (LGCC), que entró en vigor en octubre del mismo año y posicionó a México como el primer país en vías de desarrollo en concebir e implementar una ley integral sobre cambio climático (SEMARNAT, 2015). En marzo de 2015, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) presentó las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (ahora NDCs) de México ante la CMNUCC.

El compromiso no condicionado de las NDCs de México (aquellas que son independientes del apoyo internacional) mencionan el compromiso de reducir las emisiones de GEI y los contaminantes climáticos de corta duración en un 25% por debajo del nivel normal (BAU) para 2030. Este compromiso implica una reducción del 22% de las emisiones de GEI y del 51% de las emisiones de carbono negro. Además, el documento menciona un compromiso condicionado de reducciones del 36% de las emisiones de GEI y del 70% del carbono negro, en una vía coherente con la propuesta por la LGCC en busca de una disminución del 50% en las emisiones de GEI para 2050 en comparación con una línea base establecida en el año 2000. Este compromiso menciona un pico de emisiones netas para 2026; a partir de entonces las emisiones netas anuales deberían comenzar a reducirse.

En diciembre de 2020, México presentó la actualización de sus NDCs, reafirmando los compromisos no condicionados y condicionados, reflejando un mayor compromiso en su componente de adaptación en cuanto a la vulnerabilidad del país ante los impactos del cambio climático, atendiéndola con cinco ejes y 27 líneas de acción enfocadas en su implementación dentro del territorio nacional (SEMARNAT, 2020). La publicación hace énfasis en la importancia que tendrán los instrumentos de precio al carbono como el SCE, el acceso al financiamiento verde y las Soluciones Basadas en Naturaleza (NBS por sus siglas en inglés) para lograr los compromisos no condicionados de las NDCs de México. La actualización también contiene como anexo la información referente a la decisión 4/CMA.1

de las Reglas de Katowice en el Marco de Transparencia Reforzado relacionado con la implementación y seguimiento de las NDCs.

Ilustración 4. Emisiones de GEI nacionales bajo el escenario línea base (BAU) y objetivos incondicionales de mitigación de NDCs, 2013-2030



Fuente: Compromisos de Mitigación y Adaptación Ante el Cambio Climático para el Periodo 2020-2030, SEMARNAT (2015).

En abril de 2018 se llevaron a cabo reformas importantes a la LGCC. Entre estas modificaciones se encuentran los cambios hechos al artículo 94 que reemplazan un "posible" sistema de comercio de emisiones (SCE) en México por disposiciones para su implementación obligatoria. El SCE se implementa de manera gradual y progresiva, limitando la exposición de la industria mexicana a riesgos de competitividad frente a los mercados internacionales (Brun, 2019). La ley reformada se promulgó en julio de 2018 y finalmente el 23 de mayo de 2019 salió a consulta pública el “Acuerdo por el que se establecen las bases preliminares del programa de prueba del sistema de comercio de emisiones”. Cabe señalar que una primera versión de estas bases se puso también a consulta pública a finales de 2018 pero fue retirada por la entrante administración para realizar revisiones y correcciones.

Dentro de las principales características del Programa de Prueba (piloto) resaltan:

- **Cobertura de GEI**: sólo CO_2 (la Fase Operativa incluirá todos los gases regulados por la Ley General de Cambio Climático).
- **Cobertura sectorial**: energía e industria (instalaciones con emisiones anuales de fuentes fijas que igualen o superen el umbral de 100,000 tCO_2). Esto se traduce en un aproximado de 308 instalaciones cubiertas.

  Según lo previsto en el Reglamento del Registro Nacional de Emisiones (RENE), se consideran actividades del sector energía:

  - Explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos, y
  - Generación, transmisión y distribución de electricidad.

  Y del sector industrial:

  - Industria automotriz;
  - Industria cementera y calera;
  - Industria química;
  - Industria de alimentos y bebidas;
  - Industria del vidrio;
  - Industria siderúrgica;
  - Industria metalúrgica;
  - Industria minera;
  - Industria petroquímica;
  - Industria de celulosa y papel, y
  - Otros subsectores industriales que generen emisiones directas provenientes de fuentes fijas.
- **Cobertura de emisiones**: ~45% de las emisiones nacionales.

- **Uso de compensaciones**: hasta un 10% del cumplimiento de las obligaciones a través de créditos de compensación. Estos no perderán vigencia entre el Programa de Prueba y la Fase Operativa.
- **Método de asignación de los derechos de emisión**: *grandfathering*
- **Mecanismos de flexibilidad**: collar de precios para subastas, reservas de mercado de derechos de emisión y *banking*.
- Se incluyen penalizaciones no económicas por incumplimiento para fomentar la participación.

Son sujetos obligados las instalaciones que rebasen el umbral establecido en cualquiera de los años 2016, 2017, 2018 y 2019, y que hayan reportado sus emisiones al Registro Nacional de Emisiones (RENE) conforme a su reglamento.

En concordancia con el "Aviso sobre la asignación de los derechos de emisiones y del Sistema de Seguimiento" publicado por la SEMARNAT, el 15 de enero del 2021 comenzó a la asignación de los derechos de emisión en el programa piloto del SCE mexicano. También se ha puesto en operación la Plataforma del Sistema de Seguimiento de los Derechos de Emisión (conocido también como Registro), con la finalidad de permitir el intercambio de los derechos de emisión entre los participantes. Una vez que dicho sistema informático se encuentre en operación será posible disponer de la información de las instalaciones participantes, garantizando el intercambio de derechos de emisión mediante transacciones seguras, asegurando la integridad de la información (SEMARNAT, 2021).

La SEMARNAT se pondrá en contacto directo con cada una de las instalaciones participantes del SCE, con la finalidad de dar a conocer los derechos de emisión que fueron asignados a cada entidad regulada, conforme al cálculo para la asignación de derechos de emisión establecido en el "Aviso sobre las Reglas y Criterios de Asignación de Derechos de Emisión".

Tabla 2. Reglas y criterios para la asignación de derechos de emisión en el SCE mexicano

No.	Regla/Criterio
1	La asignación de derechos de emisión únicamente podrá realizarse conforme a los datos contenidos en un dictamen de verificación de emisiones positivo, con base en los criterios y procedimientos previstos en el reglamento del RENE.
2	La Dirección General de Políticas para el Cambio Climático de la SEMARNAT determinará la primera asignación, en caso de existir diferencias o consultas por parte del participante, se deberá solicitar una cita de aclaración por correo electrónico, a la SEMARNAT.
3	La asignación de derechos de emisión por instalación para cada periodo de cumplimiento se calculará a partir de las emisiones verificadas del año de referencia, multiplicadas por el factor de corrección, conforme la siguiente fórmula: $Ay = Er * FC$ donde, Ay: Asignación gratuita de derechos de emisión por instalación respecto de un período de cumplimiento (tCO_2/año). Er: Emisiones del año de referencia. El año de referencia corresponde al último año reportado y verificado (tCO_2/año). FC: Factor de Corrección. Criterios: a. El valor para el FC para el primer año de asignación será 1. Este FC se revisará anualmente y la SEMARNAT podrá ajustar en el caso de que la

	sumatoria de las asignaciones totales sobrepase el tope anual, 271.3 $MtCO_2e$ para el año 2020. b. Para la asignación de los derechos de emisión para verificaciones hechas en 2020, las emisiones del año de referencia (Er) corresponderán a las del último dictamen de verificación positivo de los años 2016, 2017 y 2018, que conforme al Reglamento del RENE los participantes estuvieron obligados a presentar previamente. c. Para fines de participar en el SCE, las instalaciones que no cuenten con dictamen de verificación positivo previo al 2019, podrán realizar su trámite de apertura de cuenta y presentar su dictamen positivo de verificación de emisiones, hasta la fecha límite señalada en el "Aviso sobre la asignación de derechos de emisión 2020", con el fin de que la SEMARNAT realice la asignación gratuita de los derechos de emisión y la instalación dé cumplimiento a sus obligaciones. d. Si la instalación reportó al RENE emisiones directas superiores al umbral, de 100,000 tCO_2 en cualquiera de los años 2016, 2017, 2018 o 2019; pero a la fecha de la publicación de los criterios de asignación ha omitido presentar un dictamen de verificación de emisiones positivo, la SEMARNAT deberá solicitar a la instalación que exhiba el dictamen de verificación de emisiones positivo faltante., en caso de no contar con dicho dictamen la SEMARNAT negará la asignación de los derechos correspondientes. e. Hasta que los participantes presenten el dictamen de verificación de emisiones positivo se le asignarán los derechos de emisión correspondientes al período de cumplimiento 2020.
4	Anualmente, a partir de la fecha de cierre del período de verificación y hasta la fecha límite del registro de emisiones verificadas en el sistema de seguimiento, la SEMARNAT recibirá solicitudes de asignación de derechos de emisión para nuevos

	participantes y solicitudes de ajuste a las asignaciones. La SEMARNAT realizará la distribución al final del período, conforme a los siguientes criterios: a. Con el fin de preservar la integridad ambiental del SCE, los derechos de emisión asignados no podrán superar los derechos de emisión disponibles en la reserva general (5%, 13.6 millones de derechos de emisión para 2020) y en la de nuevos participantes (10%, 27.1 millones de derechos de emisión para 2020). b. En caso de que la cantidad total de los derechos solicitados sea superior a la cantidad disponible en las reservas, y con el fin de dar atención a todos las solicitudes de las instalaciones, la SEMARNAT distribuirá los derechos de emisión de manera proporcional a las cantidades reportadas en las solicitudes recibidas. c. La distribución se realizará aplicando la fórmula de asignación mencionada en regla 3.
5	Los participantes podrán solicitar derechos de emisión adicionales a su asignación anual gratuita, cuando tengan un incremento en su producción que resulte en un aumento de emisiones directas de dióxido de carbono provenientes de fuentes fijas, respecto a las verificadas en el año de referencia. Este aumento de emisiones deberá estar sustentado con la presentación de un dictamen de verificación de emisiones positivo, correspondiente al período de la expansión de la actividad productiva.
6	En caso de que los participantes no reciban suficientes derechos de emisión debido a que hayan sido agotados en las reservas, deberán adquirir los derechos de emisión o créditos de compensación necesarios en el mercado, para cumplir con sus obligaciones.
7	Cuando una instalación realice un cambio que derive en una modificación de Número de Registro Ambiental (NRA), deberá notificar a la SEMARNAT y devolver los derechos de emisión asignados gratuitamente, de lo contrario se mantendrán vigentes tanto las obligaciones como la cuenta en el sistema de seguimiento. La

	instalación con un nuevo NRA deberá realizar la apertura de su cuenta para que la SEMARNAT realice la asignación de derechos de emisión correspondiente.
8	En caso de que los participantes no estén en posibilidades de cumplir con sus obligaciones dentro del período de cumplimiento que corresponda, por causas atribuibles a la SEMARNAT, no perderán los beneficios referidos en el segundo párrafo del artículo vigésimo segundo del Acuerdo por el que se establecen las bases preliminares del programa de prueba del SCE, el artículo vigésimo segundo menciona que los participantes que cumplan en tiempo y forma con entregar a la SEMARNAT un número de derechos de emisión equivalente a las emisiones reportadas y verificadas del año inmediato anterior; podrán utilizar los derechos de emisión excedentes que tengan en su cuenta, para realizar transacciones o dar cumplimiento a sus obligaciones en periodos posteriores durante el programa piloto del SCE. En caso de que la causa del incumplimiento sea responsabilidad del participante, se seguirá lo dispuesto en el último párrafo del Artículo vigésimo segundo, mismo que menciona que no podrán hacer uso del beneficio de utilizar los excedentes de derechos de emisión para realizar transacciones entre participantes ni para dar cumplimiento a sus obligaciones en periodos posteriores del programa piloto; además de que, para la primera asignación de la etapa operativa del SCE se descontarán dos derechos de emisión, por cada uno que el participante no haya entregado previamente.

Fuente: Aviso de seguimiento para el programa de prueba del Sistema de Comercio de Emisiones (SEMARNAT, 2020).

Certificados de Energía Limpia

A raíz de la última reforma energética mexicana publicada en 2013 se creó el mercado de Certificados de Energías Limpias (CEL) para promover la generación y consumo de electricidad de fuentes limpias. La Ley de la Industria Eléctrica de México (LIE) define a un CEL como un "título emitido por la Comisión Reguladora de Energía que acredita la producción de un monto determinado de energía eléctrica (1MWh) a partir de Energías

Limpias y que sirve para cumplir los requisitos asociados al consumo de los Centros de Carga".

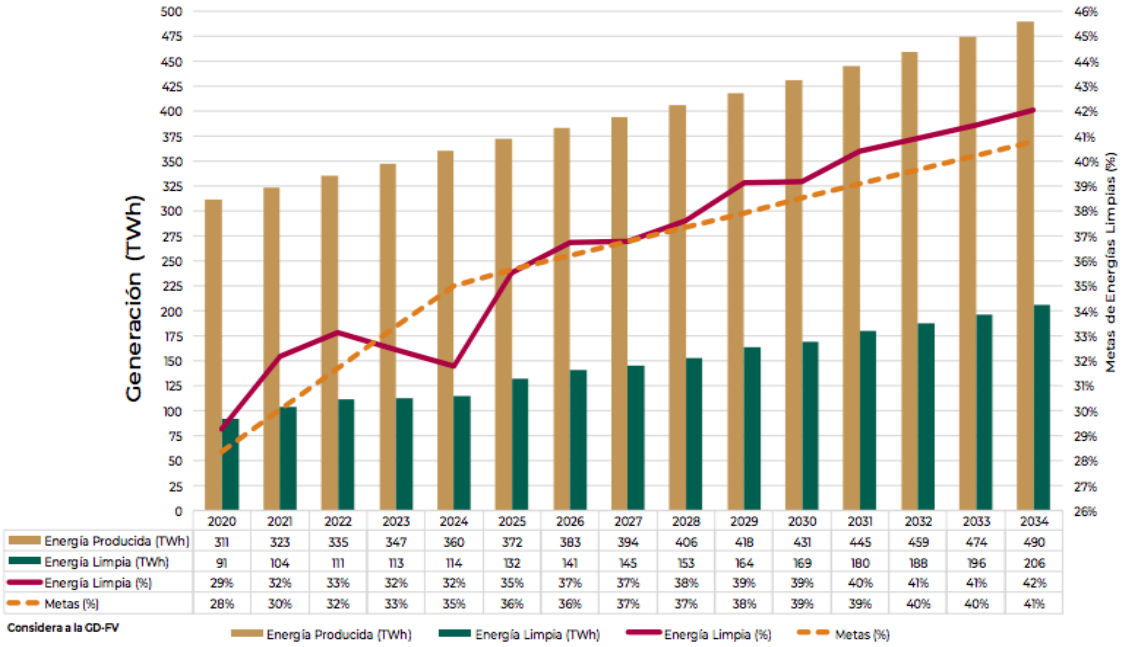
Asimismo, establece a las energías limpias como "aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias", es decir, todas las centrales eléctricas públicas o privadas, instaladas o modernizadas después de la Reforma Energética, y de tecnologías solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, bioenergía y nuclear. Sin embargo, en la actualidad existe una propuesta de cambio regulatorio que pretende modificar los Lineamientos para el Reconocimiento de Certificados de Energía Limpia para validar como generadoras de CEL a centrales eléctricas limpias que hayan entrado en operación antes de la Reforma Energética (Antuko, 2020).

Aun cuando un CEL no es considerado como un mecanismo de fijación de precio al carbono, tiene cobeneficios ambientales que pueden ayudar a México a alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de GEI de sus NDCs —y otros objetivos nacionales de generación de energía limpia. Estos provienen de la Ley de Transición Energética como de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, e imponen objetivos claros para la generación de energía limpia y convencional (SENER, 2021), como se muestra en la Ilustración 5.

El mecanismo del CEL fija un requisito a las Entidades Responsables de Carga para comprar CEL con base en un porcentaje de su consumo. Por lo que su precio varía de acuerdo con la oferta y la demanda.

Por otra parte, la LIE mandata a la Secretaría de Energía (SENER) a fijar objetivos anuales para la adquisición de CEL por un período de tres años después de su publicación, establecidos como una proporción del total de la energía eléctrica consumida en los centros de carga. En la Ilustración 6, se muestran los porcentajes de requerimientos anuales hasta 2022.

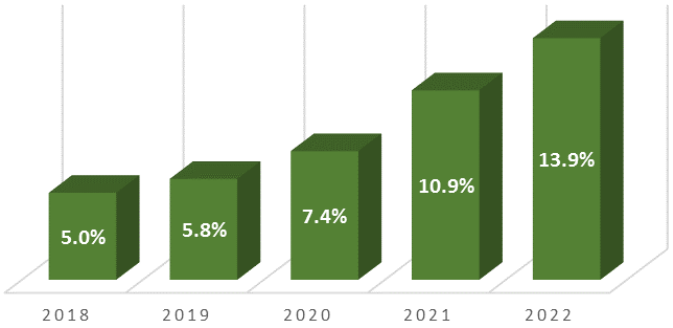
Ilustración 5. Metas de generación de energía eléctrica limpia



	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Energía Producida (TWh)	311	323	335	347	360	372	383	394	406	418	431	445	459	474	490
Energía Limpia (TWh)	91	104	111	113	114	132	141	145	153	164	169	180	188	196	206
Energía Limpia (%)	29%	32%	33%	32%	32%	35%	37%	37%	38%	39%	39%	40%	41%	41%	42%
Metas (%)	28%	30%	32%	33%	35%	36%	36%	37%	37%	38%	39%	39%	40%	40%	41%

Fuente: Programa de desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN 2020-2024)

Ilustración 6. Porcentaje de requerimiento a cubrir por consumo eléctrico limpio



Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión Reguladora de Energía (2017).

Conclusión

Tomando en consideración los compromisos nacionales e internacionales que México ha suscrito desde el Protocolo de Kioto —y más recientemente con el Acuerdo de París— así como la necesidad cada vez más apremiante de implementar medidas concretas para combatir el cambio climático, se hace manifiesto el imperioso requisito de seguir construyendo capacidades fundamentales para que las instancias involucradas en la regulación del SCE mexicano lo gestionen tomando ventaja de las mejores prácticas que pueden identificarse a nivel internacional. Habiendo comenzado la etapa piloto del SCE mexicano, el aprendizaje a través de la capitalización de las experiencias en otros sistemas de comercio de emisiones resulta fundamental, siempre y cuando dicha capitalización comprenda un ajuste y adaptación al contexto nacional.

Asimismo, existen directrices sumamente importantes para la etapa piloto de implementación del SCE que aún no son del todo claras, tales como los procesos de transacciones para operar dicho sistema, el espacio físico y condiciones bajo las que ocurrirán estas transacciones. Sin embargo, en 2019 se realizaron estudios para evaluar la viabilidad de sistemas de *Blockchain* como instrumentos viables para la ejecución de los registros necesarios para desarrollar las políticas climáticas de México (SEMARNAT y GIZ, 2019).

Por otro lado, la SEMARNAT busca establecer un mecanismo interno para la generación de créditos de compensación que puedan utilizarse para el cumplimiento de obligaciones de los sectores regulados. Aún no se han publicado los detalles sobre los proyectos o actividades de mitigación elegibles, sin embargo, los protocolos se encuentran en desarrollo. Será importante el desarrollo de un registro de acción temprana para contemplar a los proyectos que ya reciben créditos de otros mecanismos de compensación antes que entre en vigor el mecanismo de flexibilidad del SCE, con la finalidad de cancelar los créditos ya recibidos y evitar la doble contabilización (Banco Mundial, 2020).

Las instalaciones de los sectores regulados por el SCE mexicano, deberán continuar fortaleciendo sus capacidades para la adopción de una estrategia adecuada para gestionar

sus metas de reducciones de emisiones, ya sea a través del desarrollo de portafolios de inversiones en proyectos de innovación tecnológica para volver sus procesos productivos menos intensivos en emisiones de carbono, o estrategias para la adquisición de los derechos de emisión en el mercado que determinen los reguladores. La adopción temprana de una estrategia de reducciones de emisiones significará oportunidades para las instalaciones que logren reducir sus emisiones, ya que podrán capitalizar sus excedentes de derechos de emisión al comercializarlos en el mercado.

Referencias

Banco Mundial (2020). "Situación y tendencias de la fijación del precio al carbono 2020" Washington, DC, DOI: 10.1596/978-1-4648-1586-7.

Banco Mundial. (2019). *Carbon Pricing Dashboard*. Obtenido de https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data

Brun, J. C. (2019). *Un Sistema de Comercio de Emisiones en México.*

CISL. (2015). *10 years of carbon pricing in Europe: A business perspective.*

Comisión Europea, S&P Global Platts. (2018). *Aligning EU ETS with Paris Deal would Push CO2 Price to Eur55/mt*. Obtenido de https://www.spglobal.com/en/research-insights/articles/Aligning-EU-ETS-with-Paris-Deal-would-Push-CO2-Price-to-Eur55mt

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2018). ¿Qué es el Acuerdo de París?. Consultado en https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris

EEX. (01 de 07 de 2019). *EU Emission Allowances. Secondary Market*. Obtenido de https://www.eex.com/en/market-data/environmental-markets/spot-market/european-emission-allowances#!/2019/07/01

Ellerman, D., Marcantonini, C., & Zaklan, A. (2015). *The European Union Emissions Trading System: Ten Years and Counting.* Oxford University Press.

F. Melum et al. (2018). *Thomson Reuters Carbon Market Survey 2018.*

Gobierno de México. Secretaría de Gobernación (2019). Publicación del Acuerdo por el que se establecen las bases preliminaries del Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones. Diario Oficial de la Federación. Consultado en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5573934&fecha=01/10/2019

Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2020). Contribución Determinada a nivel Nacional: México. Versión actualizada 2020. Consultada en https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Mexico%20First/NDC-Esp-30Dic.pdf

Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2021). Aviso de seguimiento: Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones. Consultado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/606638/Aviso-Sistema-de-Seguimiento.pdf

Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2020). Aviso de seguimiento: Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones. Reglas y Criterios para la Asignación de los derechos de emisión. Consultado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600718/Aviso-Reglas-Criterios-de-Asignacion-SCE.pdf

ICAP. (2019). *Emissions Trading Worldwide: Status Report 2019.* Berlin.

ICAP. (n.d.). *An Introduction to Emissions Trading Schemes*. Obtenido de https://icapcarbonaction.com/en/about-emissions-trading/introduction

SEGOB. (2015). *Compromisos de Mitigación y Adaptación Ante el Cambio Climático para el Periodo 2020-2030.*

SEMARNAT. (2015). *Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional de México.*

SEMARNAT, GIZ (2019). Potencial y Limitaciones de *Blockchain* para Instrumentos de Política Climática. Consultado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/505765/Resumen_Ejecutivo_Blockchain_Potencials_and_Limitations_for_Climate_Policy.pdf

Tietenberg, T. (2010). *The Evolution of Emissions Trading.*

World Bank. (2019). *State and Trends of Carbon Pricing 2019.* Washington, D.C.

Zeng, Y., Weishaar, S., & Couwenberg, O. (2016). *Absolute vs. Intensity-absed Caps for Carbon emissions Target Setting: An Obstacle to Linking the EU ETS to a Chinese National ETS?* MIT Center for Energy and Environmental Policy Research.

Elaborado por Eduardo Piquero, Brian Oronoz, Paulina Santos.

Actualizado por David Colín, Fernando Aguilera, Paloma Vázquez

©Publicado por MÉXICO$_2$ – febrero de 2021.