



Guía para el Diseño e Implementación del Mercado Mexicano de Carbono

Primera edición en español, agosto 2015

Título Original: Guía para el Diseño e Implementación del Mercado Mexicano del Carbono

Esta es una publicación conjunta de South Pole Carbon Asset Management, Ltd. y LARCI, Latin America Regional Climate Initiative.

Autores:

- South Pole Carbon Asset Management Ltd.: Sarah Audrey Emilie Boissinot, Adela Terroba Estrada, Mireia Vilaplana, Yang Xuan.

Revisores:

- South Pole Carbon Asset Management Ltd.: Caspar Chiquet, Juan Francisco García Koch, Ingo Puhl.
- LARCI, Latin America Regional Climate Initiative: Juan Carlos Arredondo.

Traducciones: María del Carmen Navarrete Ángeles.

Revisión y comentarios: Las siguientes personas e instituciones participaron en la revisión externa y de tercera parte del contenido del documento.

- Plataforma Mexicana del Carbono: Eduardo Alfredo Piquero.
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA): Gabriela Niño.
- Comisión Nacional Forestal: Dr. Enrique Serrano Gálvez.

Diseño editorial: Adriana De Vecchi Campero, y Fernanda De Vecchi Campero.

Aviso Legal

Copyright © 2015 South Pole Group. South Pole Group no se hace responsable ni de los errores u omisiones técnicas o editoriales contenidos en este documento, ni del uso que se dé a la información aquí presentada.

Los derechos de autor y el material contenido en este documento son propiedad de South Pole Group. El material presentado es sólo para fines educativos e informativos. La reproducción total o parcial de este documento únicamente se permite con el consentimiento por escrito de los autores. Todos los demás derechos están reservados.

© **LARCI, Latin America Regional Climate Initiative.**
Miguel Laurent #70, 4to Piso, Tlacoquemécatl del Valle,
Benito Juárez, 03200, D.F., México <http://larci.org/>
© **South Pole Carbon Asset Management Ltd.**
Technoparkstrasse 1, 8005 Zúrich, Suiza.
<http://thesouthpolegroup.com/>

Publicado en México

Introducción. _____ 1

Capítulo 1: Un Sistema de Comercio de Derechos de Emisión para México. _____ 3

1.1 ¿Por qué apostar por la introducción de un ETS? _____ 3

1.1.1 ¿Cómo se clasifican los instrumentos de mercado? _____ 3

1.1.2 Certificados de Reducción de Emisiones y Certificados de Energías Limpias. _____ 6

1.1.3 Funcionalidad básica de un ETS. _____ 8

1.2 Implementación de un ETS en el panorama de políticas públicas existentes. _____ 10

1.2.1 Mercados voluntarios de carbono y mercados obligatorios de carbono. _____ 10

1.2.2 ¿ETS o impuestos al carbono? _____ 14

1.3 Cobertura del sistema en un ETS. _____ 16

1.4 Meta de reducción de emisiones de GEI para México. _____ 17

1.5 ¿Cómo diseñar un ETS que funcione para México? _____ 18

1.5.1 Construcción de capacidades y gestión del diseño del ETS. _____ 20

1.5.2 Pasos necesarios para el diseño informado de un ETS. _____ 20

1.6 ¿Dónde está México en el proceso de diseño e implementación de un ETS? _____ 24

Capítulo 2: En sus marcas _____ 26

2.1 La economía y la política para introducir un ETS. _____ 26

2.1.1 ¿Definir a una autoridad legal? _____ 29

2.1.2 Organización del proceso de consulta con los grupos de interés. _____ 32

2.2 Generación de conocimientos para establecer las normas. _____ 34

2.3 Definición del punto de partida: Inventario de GEI, línea base y referencias. _____ 36

2.4 Fijar el tope o “cap”. _____ 41

2.4.1 Diferentes formas de fijar un tope: ¿Absoluto o relativo? _____ 43

2.4.2 Trayectoria. _____ 44

2.5 Cronograma de implementación. _____ 47

Capítulo 3: ¿Listos? _____ 48

3.1 Cobertura y alcance: ¿Para quiénes las emisiones de GEI tienen un tope y a qué sectores está dirigido el ETS? _____ 48

3.1.1 Enfoque para definir la cobertura. _____ 52

3.1.2 Hoja de ruta para la inclusión: Aplicabilidad de un ETS. _____ 54

3.1.3 Gases cubiertos y el Potencial de Calentamiento Atmosférico. _____ 55

3.1.4 Alcance 1 vs 2, o una mezcla de los dos. _____ 57

3.1.5 Aprendamos de otros ETS. _____ 58

3.2 Asignación de los permisos de emisión. _____ 58

3.2.1 ¿Cómo consiguen las instalaciones los permisos de emisión? _____ 59

3.2.2 Difusión y participación de los interesados. _____ 64

3.2.3 Aprendamos de otros ETS. _____ 65

3.3 Reservas para los nuevos operadores y acciones posteriores. _____ 67

3.4 Atención a la fuga de carbono. _____ 68

Capítulo 4: ¡Fuera! _____ 70

4.1 Sistema MRV. _____ 70

4.1.1 Rol de las partes involucradas en el MRV. _____ 70

4.1.2 Diferentes formas de cuantificar los GEI. _____ 72

4.2 El ciclo de cumplimiento. _____ 73

4.2.1 Elaboración de reportes. _____ 73

4.2.2 Mecanismo y verificación de terceros. _____ 74

4.2.3 El sistema de reporte. _____ 75

4.2.4 Garantizar el cumplimiento. _____ 76

4.3 Infraestructura de comercialización necesaria. _____ 77

4.4 Mecanismos de estabilización y control de precios. _____ 80

4.5 Aprendamos de otros ETS. _____ 83

APÉNDICE 1: Interconexión de medidas climáticas para un mercado internacional del carbono más fuerte. _____ 86

APÉNDICE 2: El comercio de emisiones experimenta un rápido desarrollo global. _____ 88

APÉNDICE 3: Involucrar a los grupos de interés. _____ 90

APÉNDICE 4: La importancia de un diseño integral: ejemplo del “fraude carrusel” en el EU-ETS. _____ 91

APÉNDICE 5: El impacto de la crisis de 2009 en el EU-ETS _____ 92

APÉNDICE 6: Principales características de los GEI. _____ 93

APÉNDICE 7: Metodologías para cuantificar los GEI. _____ 94

APÉNDICE 8: Introducción de compensaciones como herramienta de cumplimiento. _____ 97

Glosario. _____ 98

Acrónimos. _____ 102

Referencias. _____ 104

GUÍA PARA EL DISEÑO DEL MERCADO MEXICANO DEL CARBONO

INTRODUCCIÓN

México es uno de los países más ambiciosos, tanto en la definición de metas de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), como en el desarrollo de políticas públicas para alcanzar dichas metas. El 6 de junio de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la Ley General de Cambio Climático¹ (LGCC), “con el fin de establecer disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático”. Esta innovadora ley es notable porque es la primera en promulgar la necesidad de una transición hacia una economía competitiva, sostenible y de bajas emisiones de carbono. Uno de sus objetivos principales es la regulación de las acciones para la mitigación del cambio climático.

Si bien la LGCC forma el marco jurídico de la política de cambio climático, se acompaña de herramientas de orden institucional, de planeación y financieras, entre otras. Además de reforzar e introducir instrumentos tales como el Reglamento de la LGCC en Materia de Registro Nacional de Emisiones² y el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes³ (RETC), la LGCC previó la implementación de varios instrumentos económicos, de naturaleza fiscal, financiera y de mercado. La implementación de esta ley se ha realizado durante los últimos dos años, y dentro de los elementos de apoyo para la política de cambio climático del Gobierno Federal [p. ej. el Programa Especial de Cambio Climático (PECC)], se contemplan metas y objetivos de mitigación de emisiones de GEI y de Contaminantes De Vida Corta.

La LGCC sugiere establecer un instrumento económico de mercado tipo “sistema voluntario de comercio de emisiones”. Este Sistema de Comercio de Derechos de Emisiones (ETS)⁴ tendrá el fin de incentivar reducciones de emisiones al menor costo posible, y de manera medible, reportable y verificable.

¹Diario Oficial de la Federación (2012, 6 de junio). Ley General de Cambio Climático.

²Diario Oficial de la Federación (2014, 28 de octubre). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

³Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes.

⁴Sistema de Comercio de Emisiones, también conocido como ETS por sus siglas en inglés (Emissions Trading Scheme).

Asimismo, la ley autoriza que las operaciones y transacciones de tal sistema, puedan integrar a mercados de emisión internacionales, siempre que se respete el marco jurídico aplicable.

La LGCC distribuye adicionalmente las competencias para los tres niveles de gobierno, destacando la responsabilidad del Gobierno Federal de “crear, autorizar y regular el comercio de emisiones”⁵.

El objetivo de este documento es presentar al lector una visión general sobre los elementos a considerar para un ETS, desde su diseño hasta su implementación, teniendo en cuenta quiénes intervienen en cada etapa, a fin de:

- facilitar la toma de decisiones clave, y
- homogeneizar el nivel de comprensión sobre el tema, entre los actores involucrados en las diferentes etapas del proceso.

Cada una de las secciones que conforman este documento incluye diferentes conceptos, lineamientos generales, lecciones aprendidas de otros ETS, así como las razones para involucrar a los actores clave en las diferentes etapas del proceso, etc.; esta información permitirá establecer bases sólidas para el diseño, su regulación, y su posterior puesta en marcha.

El capítulo primero presenta el contexto y provee las generalidades de los elementos básicos que deben ser tomados en cuenta para un ETS en México.

El capítulo segundo introduce parámetros clave de diseño y proporciona la información general requerida para crear el proyecto de un ETS.

El capítulo tercero aborda las decisiones clave que deben tomarse para crear un sistema de reglas y lineamientos que rijan la operación de un ETS.

El capítulo cuarto plantea las funciones clave que deben definirse, administrarse y ejecutarse para la operación de un ETS.

Capítulo 1: Un Sistema de Comercio de Derechos de Emisión para México

1.1 ¿Por qué apostar por la introducción de un ETS?

La evolución de la intensidad energética y de las emisiones de los GEI se ve afectada a lo largo del tiempo por distintas variables para alcanzar resultados cuantificables en reducción de emisiones al menor costo posible: precios de los energéticos, impuestos al uso de la energía, incentivos para apoyar las energías renovables, subsidios a los combustibles fósiles, políticas públicas dirigidas a la sustitución de combustibles, el clima, etcétera.

En todo el mundo, los responsables de la formulación e implementación de políticas están adoptando metas de reducción de emisiones de GEI cuantificadas como una forma de controlar y mantener el calentamiento global en niveles seguros; les interesa utilizar instrumentos de política pública que los ayuden a lograr esas metas al menor costo posible.

Un ETS es visto como un mecanismo que utiliza la eficiencia de la distribución de un mercado para alcanzar resultados al menor costo posible, utilizando métodos como la regulación y adopción de normas, apoyo a innovación, investigación y desarrollo, fomento en adopción de nuevas tecnologías y uso de instrumentos fiscales y de mercado, entre otros. La forma en que se desempeñe el ETS en la práctica, depende críticamente de su diseño operacional.

1.1.1 ¿Cómo se clasifican los instrumentos de mercado?

Para alcanzar un desarrollo nacional con un nivel menor de emisiones de GEI, las autoridades respectivas tienen una amplia gama de opciones de política pública, tales como regulación y adopción de normas, apoyo a innovación, investigación y desarrollo, fomento en adopción de nuevas tecnologías, o el uso de instrumentos fiscales y de mercado, entre otros.

Los instrumentos de mercado, también conocidos como instrumentos económicos, se basan en el precio o en la cantidad (en este caso, emisiones de GEI), dependiendo del objetivo que se establezca.

⁵Diario Oficial de la Federación (2012, 6 de junio). Ley General de Cambio Climático.

Basados en el precio

Estos instrumentos tienen por objeto incrementar los costos por la emisión de GEI. Si se reducen emisiones, éstas son recompensadas mediante 1) ahorro en los costos, y 2) por reciclaje de los ingresos.

Los ingresos de un impuesto a las emisiones de carbono pueden utilizarse para crear incentivos fiscales positivos para invertir en acciones de mitigación del cambio climático.

Los instrumentos basados en el precio incluyen:

- 1) Impuestos para penalizar a los emisores de altas cantidades de GEI.
- 2) Subsidios para premiar las reducciones en las emisiones de GEI.
- 3) Reformas para disminuir o eliminar los subsidios que conllevan a altas emisiones de GEI, como los de los combustibles fósiles.



- * El precio de los “riesgos asociados al carbono”, en el contexto de decisiones sobre la inversión, es predecible.
- * Los ingresos de un impuesto a las emisiones de carbono o al contenido de carbono de los energéticos pueden ser canalizados para incentivar la implementación de acciones de mitigación dentro de cualquier sector de la economía.



- * No es posible predecir el impacto sobre la mitigación de GEI que tendrían los instrumentos basados en el precio.
- * Toda vez que los costos pueden ser transferidos a través de la cadena de valor, los emisores tienen menos incentivos para identificar procesos de mitigación sólidos dentro de los límites de las operaciones bajo su control.

Basados en la cantidad

Estos instrumentos regulan la cantidad de las emisiones de GEI, la cantidad de energía renovable generada y reconocen los ahorros de energía. Además, facilitan la generación de un mercado regulado y de un precio de mercado asociado.

Algunos ejemplos: certificados verdes, los certificados blancos comercializables y los **Sistemas de Comercio de Emisiones**⁶.



- * Se garantiza que las emisiones no sobrepasan el techo o límite que se haya fijado.
- * El capital desplegado que se invierte en acciones de mitigación, permanece en manos del sector privado.
- * Acelerar el proceso para identificar opciones de mitigación a bajos costos.
- * Impulsa la innovación en sectores o actividades con altos niveles de emisiones.



- * Con el tiempo es posible que varíen los factores que influyen en el precio, lo que dificulta la toma de decisiones para acometer medidas de mitigación.
- * El proceso para la implementación se hace más arriesgado, requiriendo que el retorno en los resultados ajustados a los riesgos asociados sea mayor.
- * Un diseño o uso erróneo, equivocado o incompleto de estos instrumentos pueden llevar a fluctuaciones de precios y a eliminar los incentivos para reducir las emisiones

⁶ Aun cuando el término correcto es “Sistemas de Comercio de Emisiones”, se refiere a un “Sistema de Comercio de Permisos de Emisión” y a sus mecanismos de compensación como la adquisición de certificados de reducción de emisiones.

Un ETS, al permitir el intercambio de permisos de emisiones, constituye un sistema para administrar instrumentos de mercado. Este concepto resulta sencillo de entender por analogía con cualquier mercado bursátil, en el cual los instrumentos de mercado son las acciones, mientras que en un ETS son los permisos de emisiones.

Un ejemplo es el Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU-ETS, por sus siglas en inglés), que permite a empresas participantes en este mercado comprar y vender permisos de emisiones entre sí, al igual que compensar sus emisiones mediante certificados de reducción de emisiones, también conocidos como “bonos de carbono”.

También existen otros mercados nacionales y regionales como el ETS de Quebec, WCI -Western Climate Initiative (en Estados Unidos)-, ETS de Corea, ETS de Nueva Zelanda, ETS de Shanghái, ETS de Beijing, etc.

Si bien no existe un ETS global, algunos mercados nacionales y regionales están vinculados entre sí. Los apéndices 1 y 2 presentan más detalles al respecto.

Los instrumentos de mercado pueden combinarse para alcanzar un objetivo. Sin embargo, es necesario entender tanto el objetivo como los posibles efectos externos -positivos y negativos- al implementarlos. El diseño de un ETS depende de los objetivos que se persigan, y es importante saber que la combinación elegida conlleva consecuencias políticas y económicas; en cualquier caso, **el emisor pagará el precio de la reducción de emisiones. Por consiguiente, el diseño del ETS debe permitir al sector privado tener suficiente flexibilidad para aplicar las reglas del mercado.**

¿Mecanismos basados en el precio o en la cantidad?

Un ejemplo para el sector energético

Algunas opciones para apoyar esquemas de energías renovables incluyen:

- ETS
- Mercado libre más pago complementario del Estado por kWh por tecnología
- Obligaciones de producción, basadas en el volumen
- Exenciones de impuestos al consumo para la electricidad renovable
- Eliminar programas de apoyo para tecnologías convencionales

¿Qué combinación u opción opción es la mejor?

¡Depende del objetivo del gobierno!



1.1.2 Certificados de Reducción de Emisiones y Certificados de Energías Limpias

Actualmente se están adelantando varios esfuerzos para reducir las emisiones de GEI en el país. La LGCC y el PECC, establecen objetivos cuantitativos de reducción de emisiones, de utilización de energías limpias en la generación de electricidad y de disminución del factor de emisión de la red eléctrica nacional⁷.

LGCC y objetivos de generación de electricidad



Objetivos relacionados con el PECC

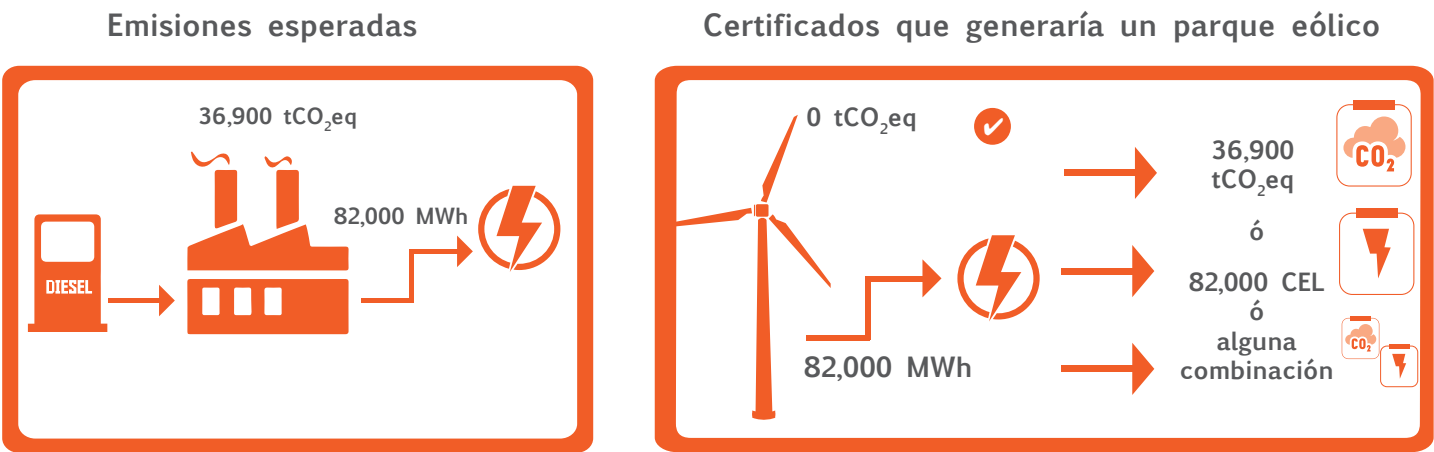


Adicional a los objetivos de reducción mencionados previamente, la transformación del sector eléctrico a partir de la Reforma Energética, crea nuevos instrumentos que pueden ser complementarios. Por ejemplo, además de permitir la participación del sector privado en la generación, transmisión y distribución de electricidad, la Ley de la Industria Eléctrica establecerá un **mercado de Certificados de Energías Limpias** (CEL)⁸ para promover el uso de energías renovables y de otras fuentes similares; que actuará como un mecanismo para alcanzar los objetivos de mitigación y energía limpia estipulados en la LGCC . En estas circunstancias, al generar electricidad de fuentes limpias, se desplaza el uso de combustibles fósiles que de otra forma habría sido empleado en centrales termoeléctricas; por lo tanto, contribuye a reducir las emisiones de GEI.

En un ETS que exista junto con un mercado CEL, es necesario asegurar que no haya un conteo doble de reducción de emisiones y de generación eléctrica con fuentes limpias. Esto significa que la energía generada en un período dado por una planta en particular, no deberá contabilizarse para los certificados de energías limpias y para los certificados de reducción de emisiones al mismo tiempo.

⁷Este factor se define como la cantidad de GEI emitidos a la atmósfera para producir una determinada cantidad de electricidad. Por lo general, la unidad correspondiente es tCO₂eq/MWh.
⁸Diario Oficial de la Federación (2014, 31 de octubre). Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición.

Un ejemplo de lo anterior sería la entrada en funcionamiento de un parque eólico que sustituiría a una planta de generación que opera con combustóleo. Por ser energía limpia, el parque eólico es elegible para generar **Certificados de Reducción de Emisiones y Certificados de Energías Limpias**. Si la generación anual de energía es de 82,000 MWh y el factor de emisión de la red eléctrica actual es de 0.45 tCO₂eq/MWh, la comparación sería la siguiente:



Estimación de los certificados de reducción de emisiones de GEI⁹:
82,000 MWh/año X 0.45 tCO₂ eq/MWh = 36,900 tCO₂ eq/año

Estimación de Certificados de Energías Limpias:
82,000 MWh/año X 1 CEL/MWh = 82,000 CEL

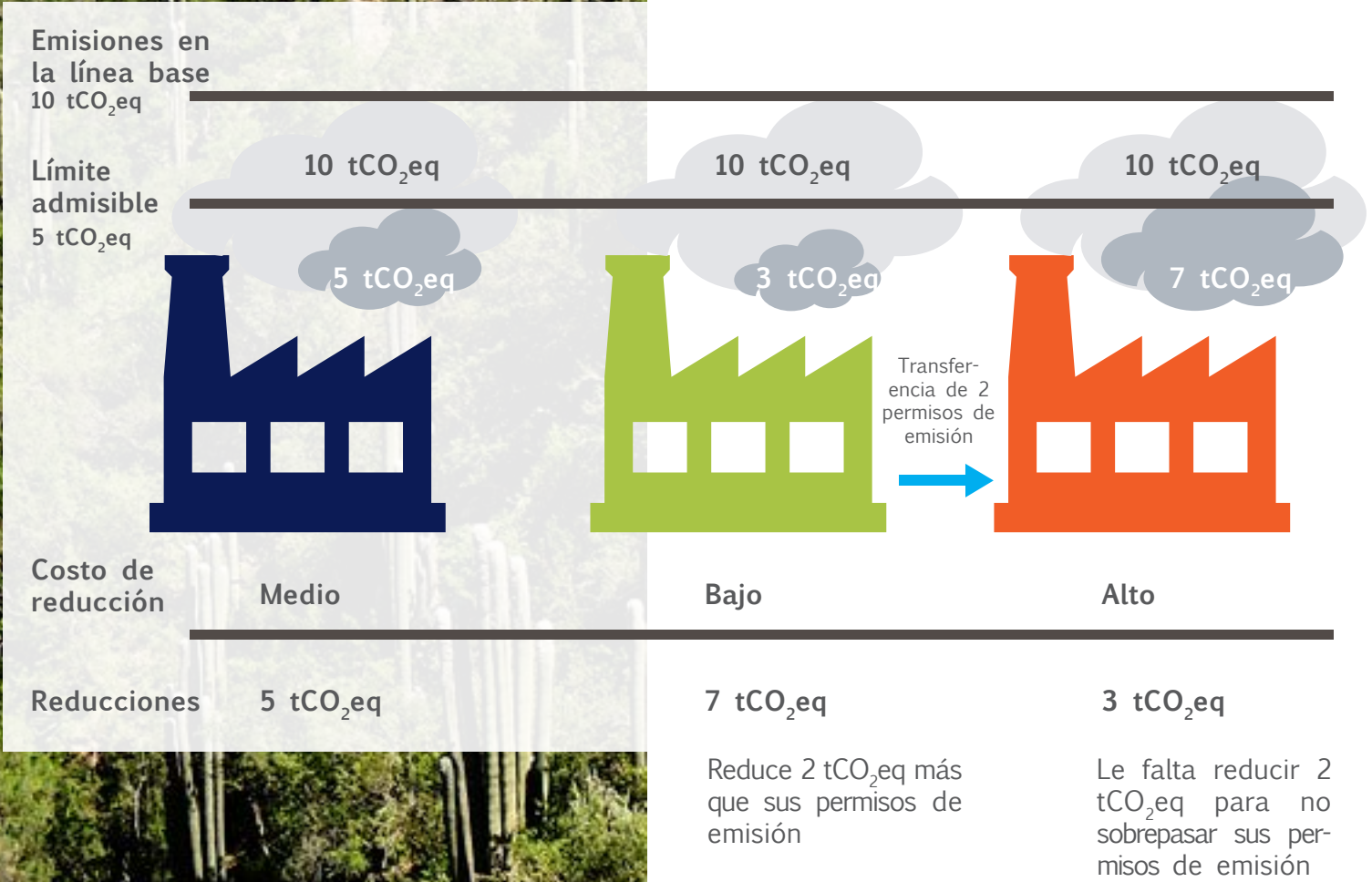


⁹Las emisiones de de GEI están compuestas principalmente por CO₂, dióxido de carbono; CH₄, metano; N₂O, óxido nitroso; PFC, perfluorocarbonos; HFC, hidrofluorocarbonos y SF₆, hexafluoruro de azufre. Para efectos contables, el efecto invernadero de cada gas se compara con el efecto invernadero del CO₂ (la unidad correspondiente es de CO₂ equivalente, o CO₂eq). Por lo tanto, los ETS se dirigen a negociar las toneladas evitadas de CO₂eq.

1.1.3 Funcionalidad básica de un ETS

El diseño y la operación de un ETS requieren de una infraestructura de mercado y la supervisión reglamentaria.

Los Sistemas de Comercio de Emisiones son instrumentos de políticas públicas que se basan en limitar la cantidad de GEI que se puede emitir a la atmósfera. Un ETS establece una cantidad meta de emisiones máximas que corresponde a un compromiso político o legal de limitar las cantidades de emisiones de GEI dentro de cierta zona geográfica; además da flexibilidad a las fuentes de emisión para alcanzar al menor costo la limitación cuantificada mediante el uso de permisos de emisión transferibles. La flexibilidad es respecto a cuáles fuentes contribuyen a lograr la meta y en qué medida lo hacen.



El resultado de este enfoque es la reducción del costo global de cumplimiento de la meta agregada en comparación con una regulación basada en comando y control, con requerimientos de reducción fijos para cada fuente.

A diferencia de un impuesto sobre el carbono, que busca limitar las emisiones de GEI a través de un indicador de precios, el ETS controla la cantidad total de emisiones de GEI dentro de un sistema regulado para asegurar que se alcance un objetivo total cuantificado al final de un período de cumplimiento.

El ETS se basa en la estrategia de racionalizar permisos de emisión de GEI [en el caso de México, también de Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVC)]¹⁰. Tales sistemas “establecen un objetivo global [de reducción de GEI] y permiten que el mercado determine dónde hacer las reducciones más rentables”¹¹.

Los permisos de emisión otorgan el derecho de emitir una cantidad determinada de contaminantes durante un período de tiempo limitado. Los derechos de emisión son asignados a cada participante en un procedimiento establecido y ordenado para ser vendidos o comprados al precio de mercado respectivo. Representan un activo escaso y por lo tanto tienen un valor económico definido¹².

Para la distribución de los derechos de emisión, las autoridades reguladoras pueden utilizar datos de los inventarios de GEI con el fin de analizar los efectos que estos permisos de emisión tendrán en las fuentes de emisión y en el propio mercado¹³.

El ETS requiere definir un tope y un punto de referencia de las emisiones de GEI. Este valor inicial puede modificarse durante el tiempo para mejorar el desempeño ambiental (eficiencia), al tiempo que los recortes consecutivos en el alcance o en el número de los permisos de emisión pueden utilizarse para imponer un límite máximo, paulatinamente más estricto, a la carga agregada de GEI¹⁴.



¹⁰ Los Contaminantes Climáticos de Vida Corta son el carbono negro, el ozono troposférico y algunos hidrofluorocarbonos.
¹¹ United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (2003). *Tools of the Trade: A Guide to Designing and Operating a Cap and Trade Program for Pollution Control*. E.U.A.
¹² International Carbon Action Partnership (2014). *ICAP Training Course 2014 on Emissions Trading for Emerging Economies and Developing Countries*. Alemania, Bélgica, Austria, E.U.A.: Ecologic Institute.
¹³ United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (2003). *Tools of the Trade: A Guide to Designing and Operating a Cap and Trade Program for Pollution Control*. E.U.A.
¹⁴ International Carbon Action Partnership (2014). *ICAP Training Course 2014 on Emissions Trading for Emerging Economies and Developing Countries*. Alemania, Bélgica, Austria, E.U.A.: Ecologic Institute.



1.2 Implementación de un ETS en el panorama de políticas públicas existentes

La introducción de un ETS ocurre necesariamente dentro de un contexto de políticas públicas existentes, dando lugar a interacciones que deben propiciar el apoyo y la complementariedad entre los diferentes instrumentos.

Un ejemplo de ETS es el de Quebec, cuyos fondos recaudados a través del impuesto al carbono se invierten en tecnologías limpias o en otros programas que permiten reducir la emisión de los contaminantes contemplados en el sistema.

Otro ejemplo es el desarrollado en conjunto por EU-ETS y la Directiva de la Unión Europea sobre Energías Renovables (EU-RED, por sus siglas en inglés), cuyo propósito es incrementar el consumo final de energías renovables en la Unión Europea.

De modo comparativo, se puede mencionar que aunque la promoción de las energías renovables a través de la RED produce la reducción de emisiones de GEI, no genera ninguna disminución adicional a la que se logra a través del EU ETS. Sin embargo, la RED afecta directamente el EU ETS debido a que su impacto ha sido tomado en cuenta al fijar los límites máximos de contaminantes.

1.2.1 Mercados voluntarios de carbono y mercados obligatorios de carbono

Este análisis aporta información sobre la idoneidad del enfoque de un mercado voluntario de carbono en comparación con un mercado obligatorio, como medio para alcanzar las metas nacionales de mitigación.

Esta sección identifica las principales características tomadas en el diseño de ambos enfoques de mercado, las cuales se especifican en el siguiente cuadro:

Características de diseño	Mercado voluntario	Mercado obligatorio
Reglamentación	Reglamentación de Asociaciones de las partes interesadas con el propósito de equilibrar los intereses de los compradores y de los vendedores para maximizar el valor negociado.	Órganos de gobierno, impulsados principalmente por la protección de la “integridad” de las unidades.
Impulsores de la demanda	Metas relacionadas con la Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Estas entidades se sienten “responsables” de su huella de carbono.	La reglamentación impone la obligación de contribuir a un objetivo total de mitigación.
Impulsores de la oferta	Interés comercial en el flujo de efectivo que genere la venta de bonos de carbono.	Interés comercial en el flujo de efectivo que genere la venta de bonos de carbono.
Participantes (oferta)	Desarrolladores de proyectos de tecnologías no contaminantes, con un enfoque en proyectos “con múltiples cobeneficios asociados”.	Desarrolladores de proyectos de tecnologías no contaminantes, con un enfoque en proyectos industriales en gran escala.
Participantes (demanda)	Empresas de marca que se rigen por la Responsabilidad Social Empresarial.	Entidades reguladas, por lo general grandes emisores.
Intermediarios	Corredores (operaciones generalmente limitadas al contado).	Instituciones financieras, corredores, operadores.

Historia del mercado voluntario de carbono

El mercado voluntario de carbono internacional surgió a finales de la década de 1990 y, tras el inicio de las negociaciones internacionales sobre la utilización de los mecanismos de mercado, se introdujo el concepto de “actividades implementadas en forma conjunta”.

Bajo la iniciativa de financiar los trabajos de mitigación en los países en desarrollo, varias empresas sociales de Estados Unidos y Europa advirtieron el potencial de los enfoques basados en resultados e implementaron la compra voluntaria de bonos de carbono. Este comercio contribuyó con la activación de la cooperación internacional en la mitigación del cambio climático y se aludió rápidamente a las personas y organizaciones que se hicieron responsables de su huella de carbono como “climáticamente neutras”.

Sin embargo, el volumen de operaciones se mantuvo bajo, en gran parte por las preocupaciones relacionadas con la novedad de este mecanismo y con el riesgo para la reputación, pues debido a la falta de métodos para cuantificar las reducciones de emisiones, los creadores del mercado elaboraron normas que generalmente carecieron de una verificación por terceros.

Fue sólo en el momento en que recibieron la atención de las empresas regidas por la Responsabilidad Social Empresarial, cuando los mercados voluntarios tomaron un impulso importante, facilitando ellas la creación de la primera norma independiente y verificada por terceros: el Estándar Voluntario de Carbono (VCS, en inglés). Los volúmenes de venta se dispararon rápidamente cuando entraron al mercado las compañías internacionales de primer orden, es decir instituciones financieras, minoristas, etcétera. También entraron en acción algunas aerolíneas que, lejos de ser reglamentadas en lo referente a sus emisiones de GEI, tenían como motivación principal cumplir con los compromisos internos de la empresa para limitar su propia huella de carbono, sin buscar el reconocimiento normativo de esas acciones.

Casi 20 años después, los mercados voluntarios siguen consolidándose en lo que respecta al volumen de emisión de bonos de carbono, pero suelen verse afectados por su falta de demanda mundial, en un entorno con exceso de oferta.

Historia de los mercados obligatorios de carbono

Los mercados obligatorios surgieron como un acuerdo internacional que empezó a adquirir poder a través de la aplicación de reglamentos en los países desarrollados. Se introdujeron de manera exitosa gracias a la aplicación en Europa del Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea, lo que produjo una demanda instantánea en gran escala de bonos de carbono.

De forma imprevista (considerando que el diferencial entre las emisiones de GEI y el objetivo es bastante previsible), los precios experimentaron una gran volatilidad, en gran medida a causa de la continua interferencia política en el funcionamiento del mercado. Finalmente, estos colapsaron en 2012 debido al exceso de oferta y a la falta de un nuevo acuerdo político.

Conclusión

Un mercado de carbono dirigido a quienes han sido previstos para contribuir con un objetivo de mitigación cuantificado, debe ser obligatorio. La razón de esto es que los grandes emisores no requieren ningún incentivo para unirse a un sistema voluntario: sus emisiones de GEI, relacionadas con la conversión de grandes cantidades de energía, representan un costo considerable, lo cual, por consiguiente, impulsa su competitividad. Sólo es políticamente aceptable un sistema obligatorio que trate de forma igualitaria a las entidades con las que ellos compiten.

Al mismo tiempo, un sistema de mercado voluntario que complemente el mercado obligatorio, contribuye de forma adicional a los trabajos de mitigación, gracias a que involucra a otros (que no han recibido la imposición de contribuir) mediante un conjunto de incentivos.



1.2.2 ¿ETS o impuestos al carbono?

Los impuestos a las emisiones constituyen otro instrumento potente para lograr reducciones de emisiones. Este mecanismo, al igual que el de los ETS, presenta ventajas y desventajas, por lo cual es necesario considerar diversos factores antes de elegir uno de ellos¹⁵.



Certidumbre ambiental: con un ETS es mayor la probabilidad de alcanzar una meta de reducción de emisiones porque su estructura impone desde el inicio un límite, incluso cuando llegan nuevos competidores a una industria contaminante. La mayor dificultad se presenta al estimar el valor del impuesto para conseguir esa meta, en cuyo caso es además muy probable que las emisiones aumenten debido a que no existirían límites de emisión.



Certidumbre de precios: cuando no haya certeza de los precios asociados a la reducción de emisiones, imponer impuestos puede ser preferible imponer impuestos en lugar de implementar un ETS, ya que los precios de los permisos de emisiones fluctúan.



Costos administrativos: ambos instrumentos generan costos administrativos por llevar un registro de emisiones, reportarlas, recaudar datos como movimientos de permisos o recibos de impuestos, etcétera.



Consideraciones políticas y sociales: los impuestos a emisiones permiten la producción continua de ingresos para la autoridad reguladora, mientras que un ETS puede o no generarlos.



Impuesto al carbono en México

En México se introdujo el llamado “impuesto al carbono” en enero de 2014. Este se aplica únicamente a la utilización de combustibles fósiles, pues se basa en el contenido de carbono de los distintos tipos de combustible y no en las emisiones resultantes de su combustión. Su propósito es crear conciencia sobre las emisiones de CO₂, designar un precio al carbono y promover el uso de combustibles menos contaminantes. Un ETS mexicano debe considerar la existencia de este impuesto, pues éste puede parcialmente compensarse con certificados de reducción de emisiones.

Algunos ETS se relacionan con otros instrumentos basados en los precios vinculados con los GEI, tales como “impuestos al carbono”. Sin embargo, a diferencia del impuesto al carbono en México, dichos impuestos se definen con base en la cantidad de CO₂ equivalente emitido a la atmósfera por las fuentes reguladas (electricidad, industria, transporte, etc).

¹⁵ United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (2003). *Tools of the Trade: A Guide to Designing and Operating a Cap and Trade Program for Pollution Control*. E.U.A.





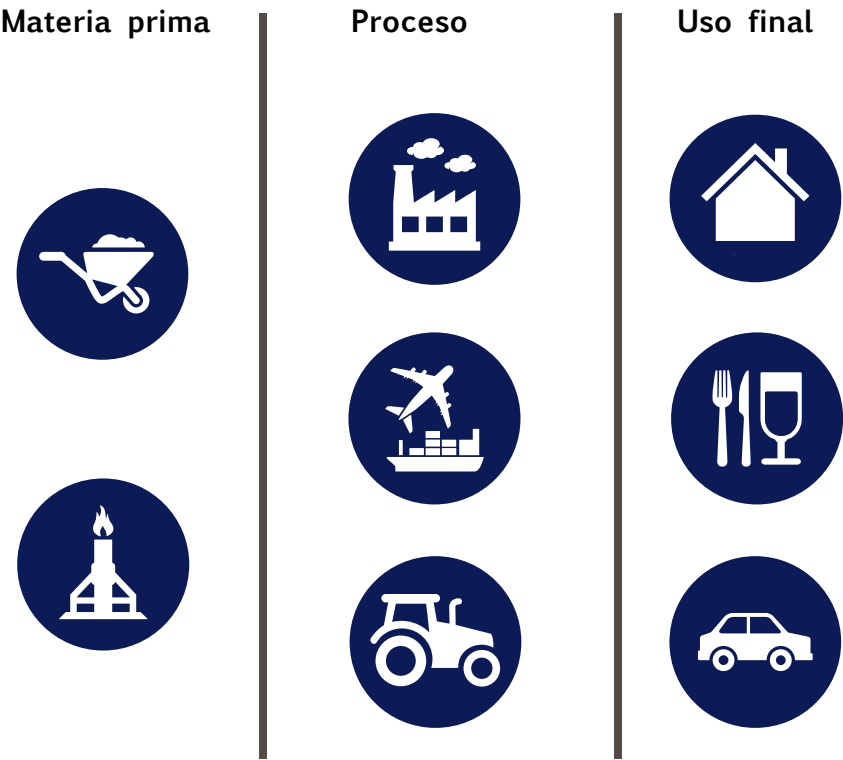
1.3 Cobertura del sistema en un ETS

En el caso de un ETS, los límites deben cubrir las fuentes de emisión que se incentivarán para mitigar y/o pagar por sus emisiones de GEI. En México, la Estrategia Nacional de Cambio Climático define dos líneas de acción igualmente importantes que pueden ayudar a limitar un ETS:

- la transición hacia una producción de energía más limpia, y
- la reducción de la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y el consumo responsable.

Por consiguiente, la pregunta que debe hacerse es: **¿debe el ETS incluir los distintos usos de la infraestructura energética existente, las mejoras de eficiencia energética en la etapa final de la cadena de producción o redirigir las inversiones para financiar la expansión de energía?** El ETS puede realmente abarcar varios aspectos de la cadena de producción.

¿En qué punto se regula el ETS?



Un ETS conlleva un cambio de comportamiento de la fuente de emisión. Por lo tanto, ¡el sistema debe enviar las señales correctas al mercado!

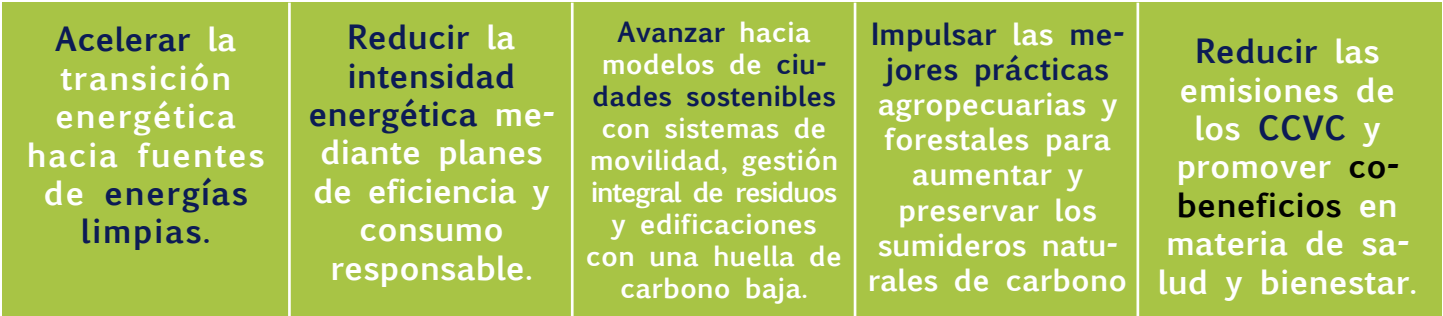
1.4 Meta de reducción de emisiones de GEI para México

La LGCC estipula en el artículo segundo transitorio la **meta aspiracional** de reducir las emisiones del país en un 30% para el año 2020 con respecto a la línea base; así como una reducción del 50% de las emisiones para el 2050 en relación a las emisiones del año 2000. También establece la meta de modificar la matriz energética de manera que el 35% de la generación de electricidad provenga de fuentes de energías limpias para el año 2024.

El alcance de las metas de reducción de emisiones de GEI está sujeto a la institución de un régimen internacional que incluya **mecanismos de apoyo financiero y tecnológico**, proporcionados por los países desarrollados a los países en desarrollo, incluyendo a la República Mexicana.

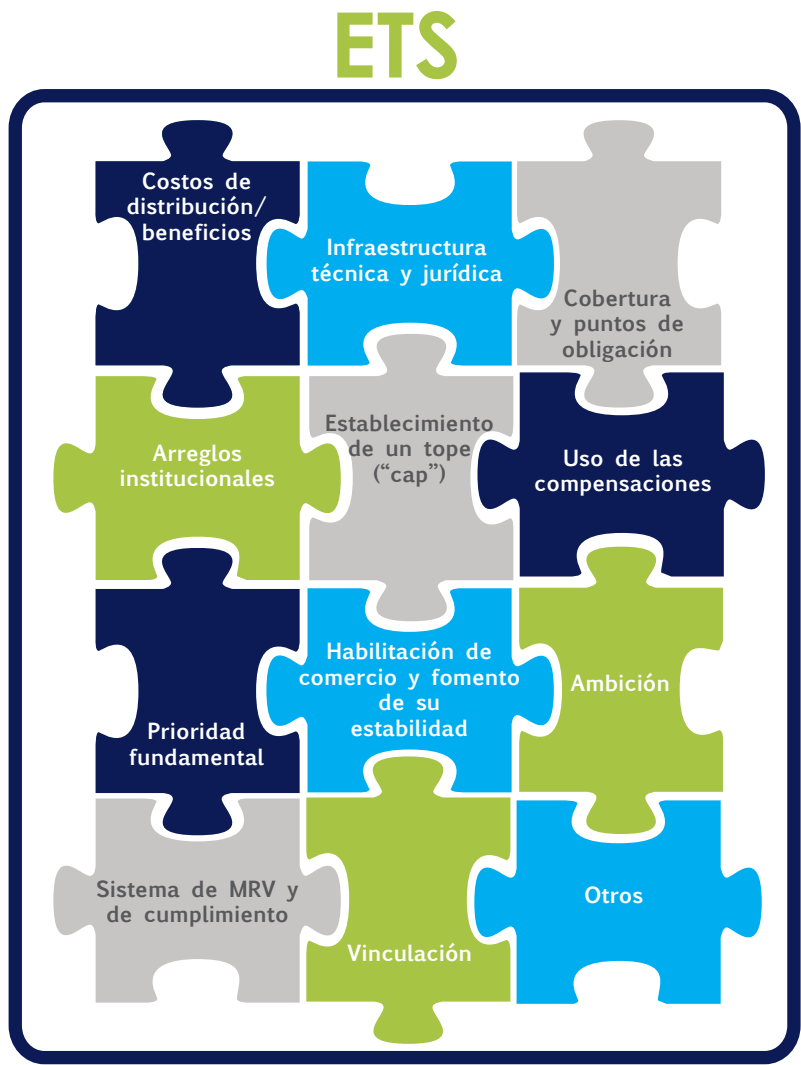
Las **políticas de cambio climático** buscan marcar diferencias en distintas áreas de la economía, ya sea para poner en marcha prácticas de eficiencia energética que conlleven ahorros, para movilizar las finanzas internacionales para que inviertan en México, o captar sitios de producción de las empresas de tecnología; y **en consecuencia**, generar empleo (por ejemplo, al incentivar la instalación de plantas generadoras de energías renovables) o adquirir experiencia en determinadas tecnologías para llegar a construir una industria propia.

En el caso de México, a través de la LGCC, el Gobierno Federal tiene el mandato de establecer la Estrategia Nacional de Cambio Climático como documento guía para alcanzar las metas de mitigación y transitar hacia economía baja en carbono. La Estrategia detalla cinco ejes estratégicos y líneas de acción para lograr los objetivos de reducción de emisiones:



1.5 ¿Cómo diseñar un ETS que funcione para México?

Para el diseño de un ETS exitoso hay una serie de factores clave durante el proceso que incluyen:



Es necesario adherirse a los principios básicos que rigen al ETS, y que son:

Simplicidad

Mientras más comprensibles sean las reglas, más fácilmente se harán cumplir. Así la implementación de un ETS por parte de las fuentes de emisión y las autoridades reguladoras, será menos costosa y habrá menores pérdidas de tiempo.

Responsabilidad

Los participantes deben ser responsables de sus emisiones y deben garantizar el cumplimiento de los requisitos dentro del ETS. La medición, verificación y aplicación de sanciones por incumplimiento son necesarias y pueden facilitarse a través del establecimiento de reglas claras y sencillas.

Transparencia

Divulgación de información relevante sobre las fuentes de emisión y los datos sobre los permisos de los participantes para asegurar la credibilidad en el ETS; esto aumenta la aceptación de las partes interesadas y fortalece la aprobación.

Predictibilidad y Consistencia

En el diseño y en la aplicación de las normas del ETS. Definir los métodos de estimación, reporte, evaluación y comercio, de tal manera que la información logre consistencia a lo largo de los años de operación del ETS y que sea predecible lo que se espera en cada etapa o actividad. en el largo plazo.

Estos principios conducen a la creación de un incentivo para que los emisores encuentren mejores oportunidades y de menor costo para reducir sus emisiones en el largo plazo.



1.5.1 Construcción de capacidades y gestión del diseño del ETS

Las decisiones con respecto al diseño de un ETS deben estar fundamentadas en conocimiento, información, análisis y retroalimentación de las partes interesadas para asegurarse de que éste sea políticamente viable y cuente con amplias posibilidades de generar impactos en la mitigación de GEI al menor costo posible. Lo anterior requiere la implementación de un sistema de construcción de capacidades, y de un proceso continuo de gestión y cabildeo con las partes interesadas.

Un ETS requiere:

-  Consulta con las partes interesadas.
-  Identificación de todas las tecnologías y prácticas aplicables para la mitigación de GEI.
-  Comprensión de las curvas de costos de mitigación de GEI.
-  Definición clara del objetivo de mitigación del gobierno y de la reducción de emisiones de GEI que se lograrán a través del ETS.

1.5.2 Pasos necesarios para el diseño informado de un ETS

El Gobierno debe establecer un grupo de coordinación del ETS que se encargue de compilar la información necesaria y de iniciar los siguientes procesos:

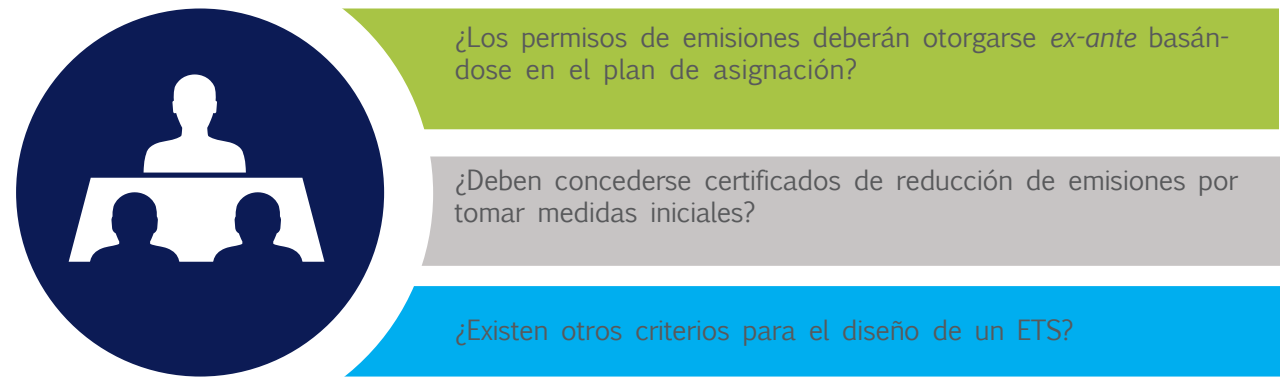
Paso 1: Consulta con las partes interesadas

El objetivo de este mecanismo es **buscar retroalimentación de las partes interesadas en todos los elementos de diseño pertinentes**, con el fin de maximizar las posibilidades de apoyo de estos grupos, quienes comprenderán las fuentes de emisión de GEI que deben ser reguladas.

En el caso de México, existen varios mecanismos que interactúan con la **política climática** del país: el impuesto al carbono, su compensación y las reducciones voluntarias de CO₂, así como las NAMA acreditadas (siglas en inglés de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación), los **CEL**, el posible enlace del ETS nacional con el ETS de California y con el ETS de Japón, entre otros.

Surgen entonces **interrogantes** tales como si el ETS mexicano debe diseñarse de manera que cumpla con los criterios nacionales o con las normas de los mercados internacionales; o cómo debe diseñarse para obtener el apoyo de las partes interesadas considerando los mecanismos actuales y futuros que interactúan con la política climática de México; o si debe realizarse un proceso de distribución de permisos de emisión.

Las **respuestas** dependerán del **precio para reducir las emisiones**, ya que **los operadores del mercado** -incluido el sector privado- son quienes finalmente pagan el costo de la reducción de las mismas. Por lo tanto, deben **participar en todo el proceso**.



Paso 2: Establecimiento de grupos de trabajo

Los grupos de trabajo para el diseño de un ETS eficaz deben tomar en cuenta:

-  **El desarrollo de políticas públicas:** identificar los objetivos a alcanzar y las opciones de diseño de políticas.
-  **La investigación:** cubrir vacíos en los conocimientos técnicos para contribuir al debate público e influir en la toma de decisiones del gobierno.
-  **Compromiso:** crear comprensión y apoyo entre el público frente al diseño de una estrategia preferida de cambio climático y el papel de un potencial ETS.
-  **Capacidad institucional:** tomar medidas para crear capacidad técnica, institucional y organizativa para implementar el ETS.

Estos grupos deben preparar documentos que posteriormente puedan revisarse y modificarse en un proceso iterativo, con el fin de ser traducidos posteriormente en procedimientos y reglamentos que rijan el funcionamiento del ETS en su fase operativa.

Desarrollar un ETS eficaz requiere:



- 1) que su implementación es un **proceso dinámico e iterativo**, y
- 2) la **experiencia de otros ETS**.

Por ejemplo, para la implementación de los ETS de Quebec y el de Shenzhen (China), se necesitaron aproximadamente 7 años: de 2 a 4 para la fase preparatoria y de 1 a 3 para la fase de reportes preliminares de emisiones. Luego se inicia la fase de compromisos del ETS seguida de la etapa de transición (en la cual el gobierno primero controla el precio y posteriormente, lo estabiliza).

Una vez que se han completado las fases preparatorias, de reporte y de transición, es entonces cuando el ETS está listo para incursionar en la fase de comercialización internacional.



1.6 ¿ Dónde está México en el proceso de diseño e implementación de un ETS?

A continuación, se presentan los elementos principales para la disposición de un mercado donde se pueda establecer un ETS. Es esencial que durante el proceso de diseño e implementación de un ETS, participen el gobierno, el sector empresarial, la sociedad y los medios de comunicación.

1.Visión global del contexto del país:

Estrategia de desarrollo con bajas emisiones y plan de mitigación de GEI:

- LGCC.
- PECC.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático.
- Registro Nacional de Emisiones.



2.Panorama político y trabajo preparatorio:

Para establecer un razonamiento claro para participar en un ETS:

- En México existen objetivos de reducción de emisiones establecidos, y el potencial de mitigación se ha identificado.
- ¿Las políticas vigentes actuales pueden interactuar con un ETS? Si es así, ¿cómo?



4.Organización, comunicación, consulta y participación:

Identificación de las partes interesadas principales y de las necesidades de comunicación; desarrollo de capacidades, mecanismo de coordinación y de toma de decisiones; y desarrollo de un plan de consulta.



3.Planificación para un ETS:

Decisiones críticas de diseño y principios rectores para un ETS.



5.Desarrollo de la infraestructura del mercado:

Componentes técnicos e institucionales que deben ser diseñados antes de la ejecución del ETS para proporcionar un marco sostenible a lo largo de su funcionamiento:

- Se han establecido las tendencias de evolución de las emisiones del país¹⁶.
- Sistema de MRV¹⁷.
- Herramienta de seguimiento del registro para seguir el cumplimiento de las industrias cubiertas bajo el sistema y monitorear el desempeño nacional¹⁸.
- Marco normativo e institucional para asignar responsabilidad, comprobar los datos de emisión, expedir y seguir las emisiones y exigir el cumplimiento de las obligaciones¹⁹.



Gobernar un ETS implica la colaboración de diferentes actores clave tanto públicos como privados y de los medios de comunicación, a través de todo el ciclo de vida del ETS.

¹⁶Detalles en el capítulo 2.
¹⁷Detalles en el capítulo 4.
¹⁸Detalles en el capítulo 4.
¹⁹Detalles en el capítulo 2.

Capítulo 2: En sus marcas

2.1 La economía y la política para introducir un ETS

La reglamentación del cambio climático repercute en todos los resultados financieros de una economía. Se diseña conforme a opciones de política pública que cuentan con información y herramientas analíticas utilizadas por economistas y científicos, y que son potencialmente poderosas para identificar una solución eficiente. Sin embargo, éstos no gobiernan al país, y la realidad gubernamental e institucional es igual de importante en el proceso de la toma de decisiones.

Ejemplos que demuestran cómo prioridades de las políticas de los grupos de interés podrían influir en el diseño de un ETS

Factores importantes para las industrias		Las industrias prefieren...		A las industrias no les gustan...
Transferencia de ingresos		Subsidios		Impuestos, derechos de emisión subastados
Método de incentivos		Reducciones fiscales por invertir en tecnologías limpias		Cumplimiento obligatorio con sanciones
Barreras para el ingreso		Permisos de emisión gratuitos basados en las emisiones históricas		Subastas
Previsibilidad		Políticas con previsibilidad de costos a largo plazo		Políticas con previsibilidad de costos a corto plazo
Costos de cumplimiento		Multas bajas por incumplimiento		Baja comercialización y flexibilidad compensada

Existe una interdependencia entre el objetivo primordial de un ETS y las implicaciones de su diseño para los grupos de interés. Por ello es necesario identificar con claridad lo que se propone conseguir y entender cómo afecta a cada parte involucrada desde su fase de diseño.

Esto significa que **tanto los objetivos políticos** como la influencia de las principales partes interesadas en el contexto del diseño legislativo **aportan información para crear un ETS**.

Por ende, los responsables de la toma de decisiones deben ser conscientes de que **podría haber objetivos del ETS que compitan entre sí**. Al momento de diseñarlo, algunos de los propósitos podrían ser complementarios y otros aspectos podrían requerir de una negociación política que implique hacer concesiones mutuas, aunque también podrían encontrarse características de beneficio común. Para ello, es importante establecer un orden de prioridades que equilibren eficazmente las resoluciones que deban tomarse.

Ejemplos de objetivos conflictivos en un ETS

Objetivos	Conflicto
La integridad ambiental y la rentabilidad.	La rentabilidad implica topes flexibles y requisitos de monitoreo poco estrictos, lo cual socava la integridad ambiental.
La posibilidad de intercambio, la responsabilidad y previsibilidad.	La posibilidad de intercambio podría dificultar del país sobre su ETS debido a la presión internacional.
La posibilidad de intercambio, los problemas de soberanía.	El pronóstico del precio del carbono puede ser menos fiable si los permisos de carbono se pueden intercambiar en otros ETS.

2.1.1 ¿Definir una autoridad legal?²⁰

El diseño de un ETS requiere..



²⁰ Motu Economic and Public Policy Research (2012). *Roadmap for Implementing a Greenhouse Gas Emissions Trading System in Chile: Core Design Options and Policy Decision-Making Considerations*.

Algunas de las funciones básicas que la autoridad designada para el ETS debe realizar son:

Elementos básicos para el ETS designados por la autoridad legal		
Fijar el tope ("cap")	Definir las fuentes emisoras que estarán cubiertas en el ETS	Definir las fechas de implementación
Exigir metodologías normalizadas para la medición de emisiones y para administrar las bases de datos	Distribuir los permisos de emisión	Definir los procedimientos de comercialización
Velar por el cumplimiento	Establecer sanciones por incumplimiento y asegurar que se cumplan	Definir mecanismos de reporte y evaluación de cumplimiento

Ejemplos del objetivo principal de un ETS vs. su enfoque

Objetivo principal



Enfoque



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">● Lograr la meta de reducción de emisiones nacionales● Activar un cambio importante en las tecnologías● Impulsar la inversión para la mitigación nacional● Habilitar la economía nacional para adaptarse a los precios de emisión internacionales | <ul style="list-style-type: none">● Restricciones cuantitativas nacionales● Estabilidad de precios● Estabilidad de precios● Exposición a los indicadores de precios internacionales |
|--|--|



2.1.2 Organización del proceso de consulta con los grupos de interés

Los grupos de interés son las personas físicas y morales con incumbencia en un tema determinado -en este caso un ETS-, así como en las implicaciones y repercusiones para ellos. Por lo general, los grupos incluyen al sector público y privado, a la sociedad civil y a los medios de comunicación.

En el caso de la formulación de políticas para un ETS, se debe tomar en cuenta cada grupo que se muestra a continuación:



El apéndice 3 ilustra la experiencia de cómo otros ETS se han relacionado con los grupos de interés.

Estos grupos diferencian en sus intereses, prioridades, funciones, recursos y grados de influencia en la política climática o en la reducción de emisiones.

Característica	Ejemplos de diferencias
Intereses	Las entidades a las que potencialmente se aplique el ETS podrían aspirar a maximizar las ganancias, mientras las ONG pueden apoyar el interés ambiental.
Prioridades / objetivos	Aunque las instituciones académicas podrían priorizar el desarrollo de nuevas tecnologías, éste podría no ser el caso de algunas industrias que cuentan con mucho tiempo de antigüedad.
Funciones	Un sindicato gremial representa a un grupo más grande, mientras que un miembro del sector empresarial representa únicamente a una sola entidad.

Característica	Ejemplos de diferencias
Recursos	El tiempo y los recursos financieros no se distribuyen por igual entre cada grupo. Por ejemplo, es probable que los recursos asignados sean menos abundantes para las empresas indirectamente afectadas por la política pública, que para las empresas directamente afectadas.
Grado de influencia	Es probable que una empresa grande tenga más poder, y por lo tanto, mayor influencia en el proceso de toma de decisiones, que una pequeña.
¿Por qué es necesario tomar en cuenta la participación de los grupos de interés?	
Aumentar las probabilidades de la aceptación del ETS • Legitimar el proceso • Facilitar la cooperación • Conocer percepciones que de otra manera podrían haberse desaprovechado • Introducir perspectiva •	
Los apéndices 3 y 4 presentan más detalles sobre la importancia de la participación de los distintos grupos de interés.	
¿Qué temas deben considerarse?	
Los temas fundamentales referentes a la intervención de cada grupo. Eso implica responder las siguientes preguntas:	
¿Quién... • decide qué partes interesadas deben incluirse? • acuerda el régimen de participación (igual o diferenciado)? • especifica con claridad las funciones? ¿Cómo... • se decide qué formato utilizar (reuniones, foros, vía virtual, etc.)? • resolver los problemas de capacidad y de recursos? ¿Cuándo... • se establece un calendario y los plazos para la consulta/participación? • se define la frecuencia?	
Credibilidad • Integrar y dirigir las diferentes expectativas • Utilizar herramientas para asegurar la transparencia	

2.2 Generación de conocimientos para establecer las normas

El funcionamiento de un ETS se basa en la aplicación de las reglas relacionadas con los aspectos fundamentales del diseño:

- Cumplir con lo estipulado en cuanto a permisos de emisión.
- Las sanciones deben ser lo suficientemente altas para impulsar el mercado, no distorsionar precios y llevar al cumplimiento.

Es importante respetar estos dos puntos, pues un ETS no funcionaría correctamente si no se cumplieran.

Las industrias que participan en un ETS sí tienen sus propios intereses. Por lo tanto, se requiere de un marco jurídico para asegurar que todas las industrias a las que el ETS se aplique, se rijan por las mismas normas.

¿Qué requiere un ETS?



El marco jurídico debe atribuir a la autoridad competente facultades para comparar las emisiones de fuentes individuales con los permisos de emisión obtenidos con el fin de determinar el cumplimiento e imponer y aplicar las sanciones pertinentes a quienes no cumplan.

Un ETS podría requerir **enmiendas adecuadas** a la legislación vigente, tal como se hizo a consecuencia del “fraude carrusel” en el EU-ETS, información que se presenta en el apéndice 4. México, al igual que la mayoría de los países, ya reglamenta el desempeño ambiental. Cabe señalar que los **temas jurídicos fundamentales** como las normas o los impuestos vigentes aplicables a la tecnología, **pueden demorar la creación de un ETS** si no se modifican correctamente.

La confianza y el éxito resultante de la implementación de un ETS no pueden lograrse sin un marco normativo o sin una entidad jurídica.

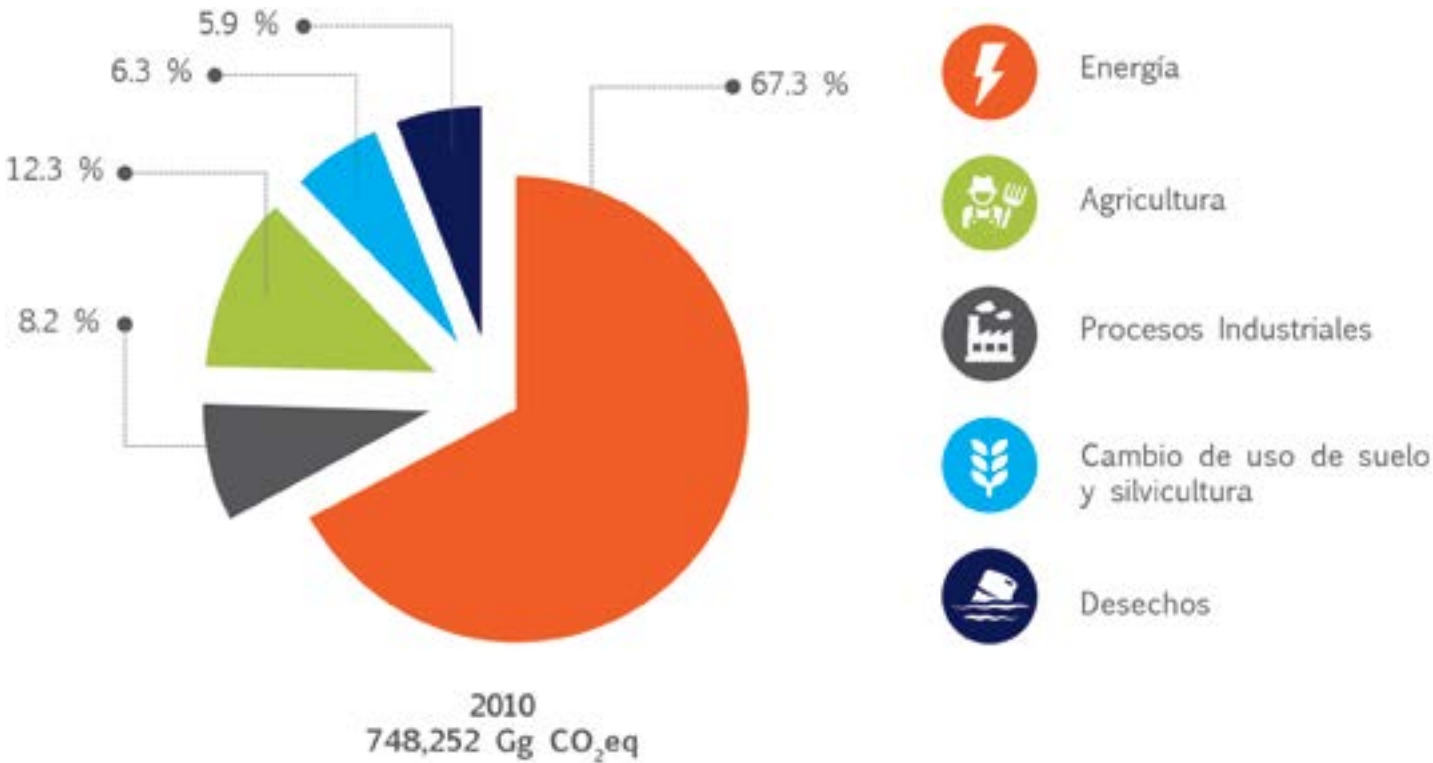
2.3 Definición del punto de partida: Inventario de GEI, línea base y referencias

Antes de definir las especificaciones de un ETS es vital obtener y recabar datos exactos que reflejen la **naturaleza** actual y la **dirección o tendencia** de las emisiones nacionales de GEI. Esto puede lograrse al combinar el uso de diferentes herramientas:

- 1. Inventario GEI
- 2. Línea Base
- 3. Referencias

En México, la LGCC confiere al Instituto Nacional de Ecología y de Cambio Climático (INECC) el mandato de establecer y actualizar el inventario nacional de GEI.

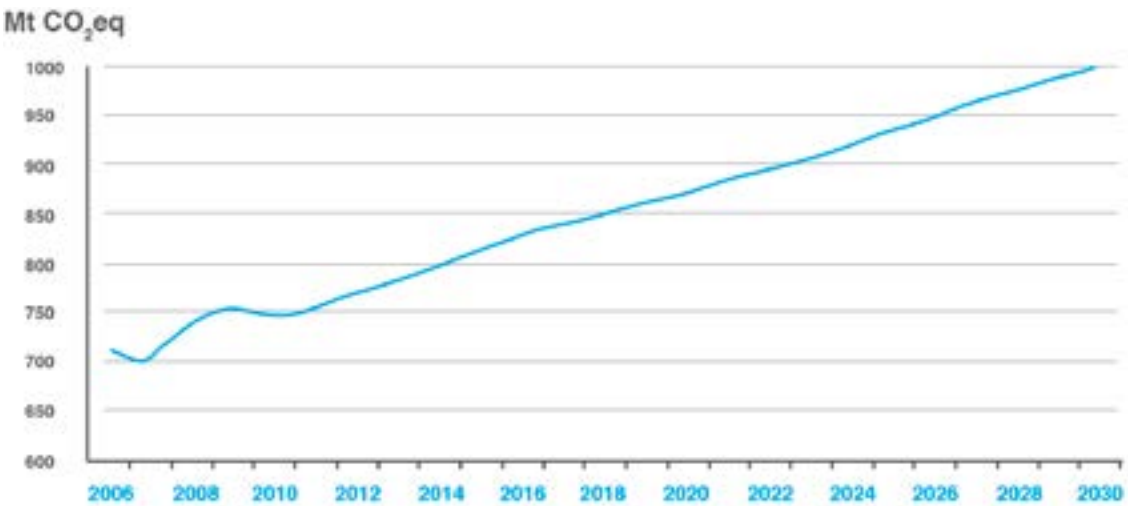
1. El inventario de GEI: contiene información sobre la naturaleza de las emisiones y el cálculo de las emisiones antropogénicas de GEI por sector.



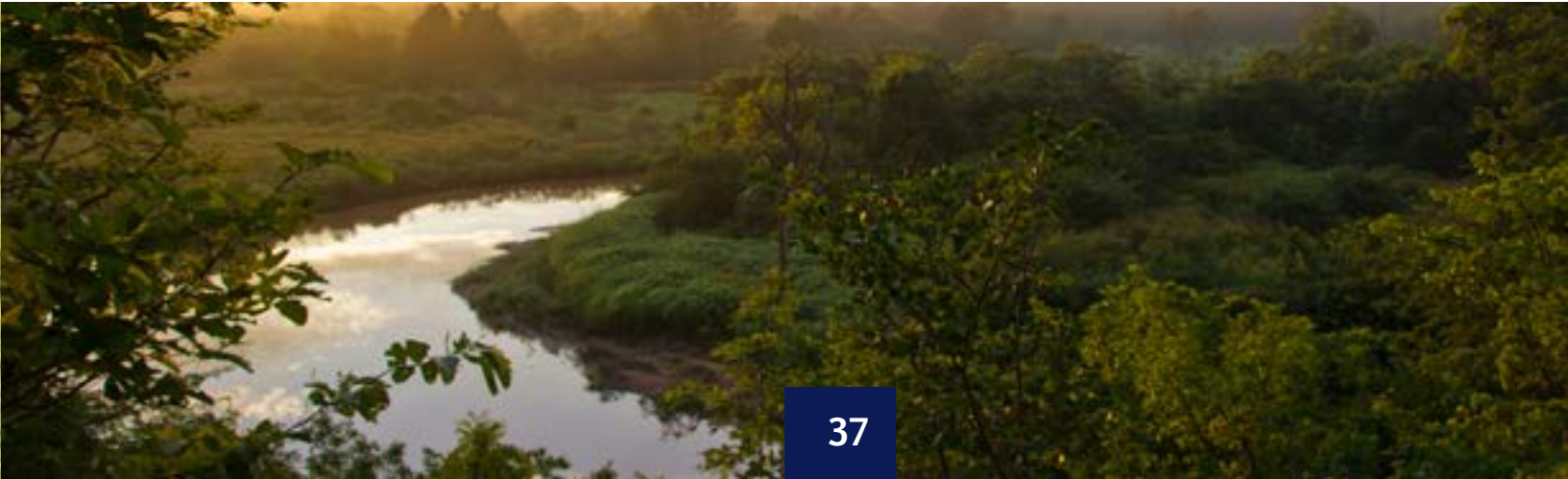
Fuentes: 1) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2012). Bases para una estrategia de desarrollo bajo en emisiones en México; y 2) Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2012). Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; 197.

2. Línea base: A partir del inventario de GEI puede inferirse un parámetro denominado **línea base (valor de referencia)**. Diferentes escenarios que representan una proyección de las emisiones de GEI se pueden determinar tomando en cuenta la línea base. El escenario de línea base representa lo que ocurriría si no se aplicara ninguna medida de mitigación es decir, ilustra la dirección de las emisiones de GEI en un escenario normal. También se utiliza para comparar con escenarios alternativos tomando en cuenta medidas de mitigación de GEI (por ejemplo escenario eficiente), por lo cual permite cuantificar las necesidades de reducción de emisiones.

En México, en el año 2010 se realizó el inventario de GEI más reciente, del cual se infirió una línea base de 748 MtCO₂eq/año. A partir de esta línea base se hicieron proyecciones para los años 2012 y 2020 de 772 MtCO₂eq/año y 872 MtCO₂eq/año respectivamente.



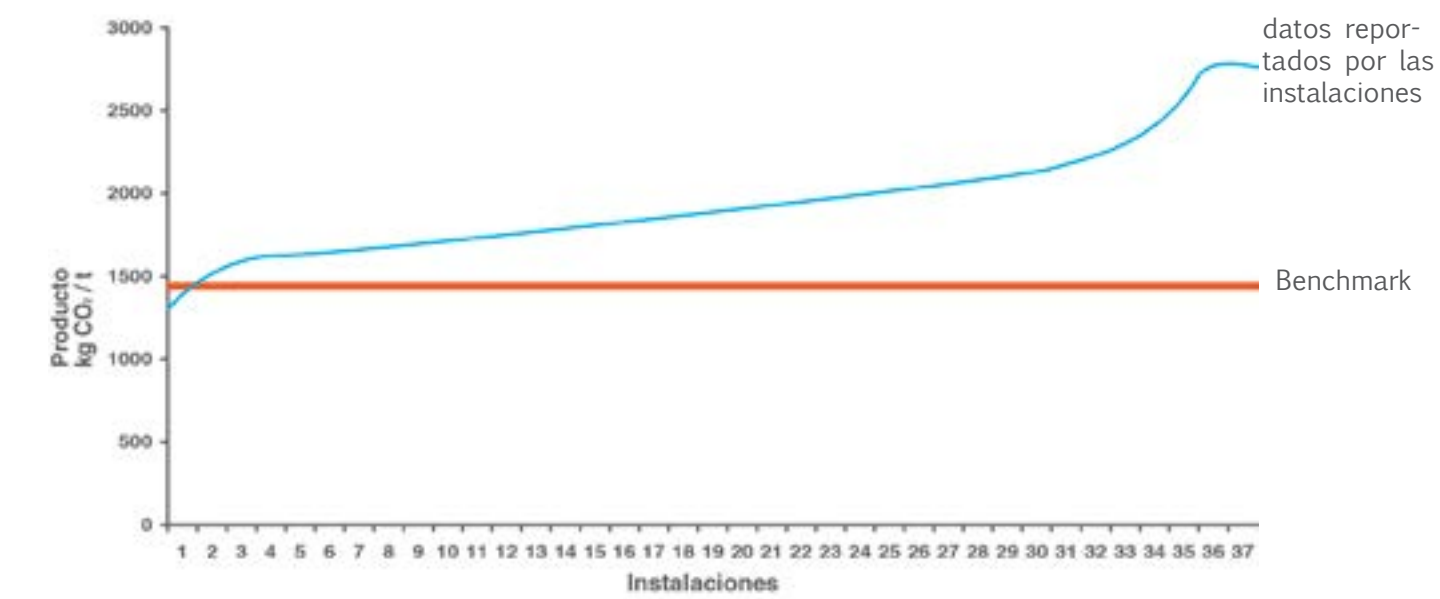
Fuente: Participación de las categorías en las emisiones de GEI. Fuente: http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inf_inegei_public_2010.pdf



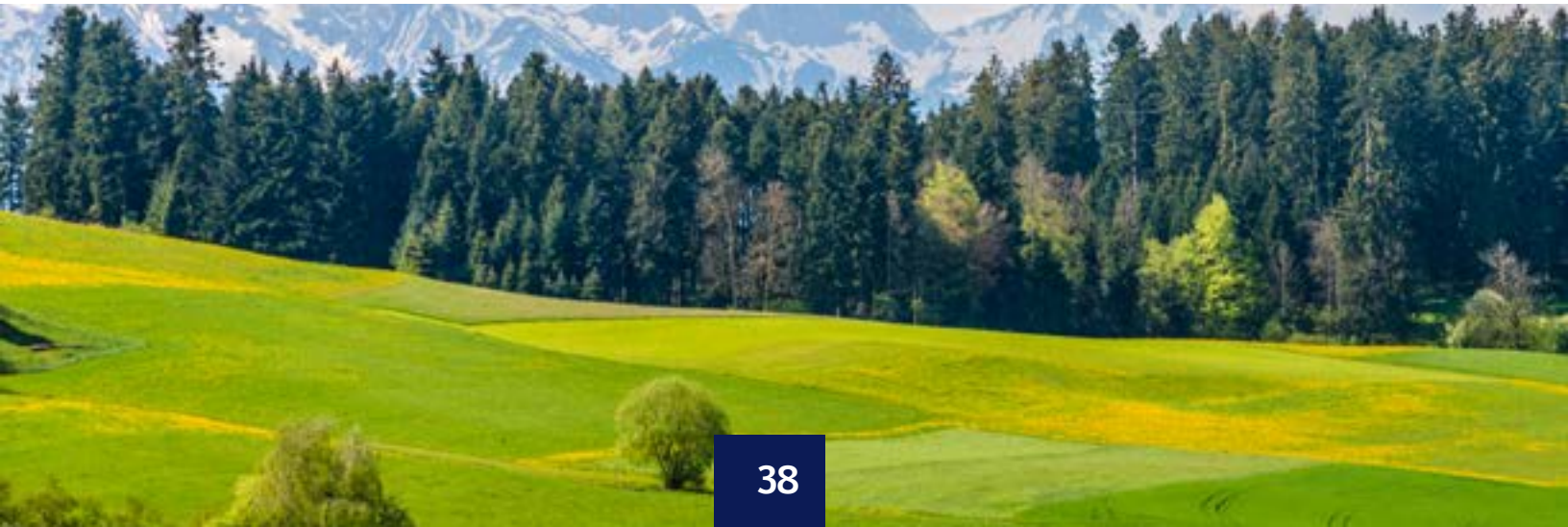
3. Referencias: son conocidas como “benchmarks” y también pueden utilizarse como un punto de partida. La evaluación comparativa es un método que permite cotejar el comportamiento de las emisiones de GEI entre instalaciones o procesos similares en un mismo sector. También identifica a aquellos emisores con baja intensidad de carbono y fija las aspiraciones del sector en su nivel de emisiones promedio. Por lo tanto, una opción para asignar los permisos de emisión se basa en las referencias.

Ejemplo de una curva de referencia

Esta curva de referencia muestra las emisiones de GEI por tonelada de producto en las instalaciones de un sector industrial específico. La línea horizontal anaranjada muestra el promedio de las emisiones del 10% de las instalaciones más ecoeficientes (el benchmark) que, en este caso, fue el objetivo seleccionado al cual debieron aspirar las entidades a las que se aplicó el ETS.



Fuente: ICAP Training Course, Mayo 7 2014, “Allocating allowances in the EU ETS” Maksi, Mátyás.



Durante el 2015 el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático ha trabajado en la actualización del inventario nacional de emisiones de GEI.

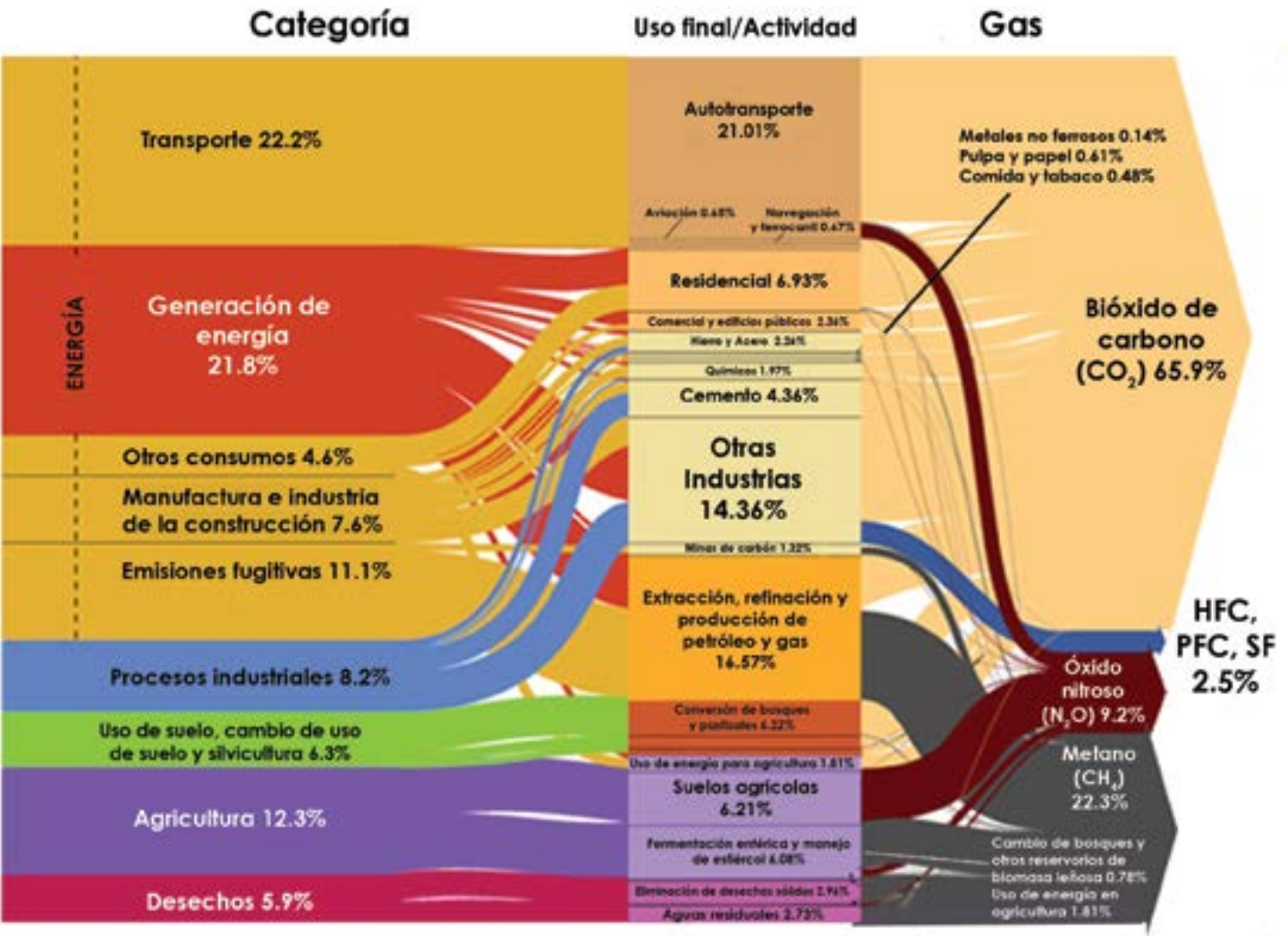
Perfil de emisiones de México al año 2010

Abarcó el período 1990-2010 e informó sobre las emisiones de GEI:

- para cinco de los seis sectores definidos por el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés); y
- considerando los seis GEI incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kioto.

Se identificó al **sector energético** como el principal emisor de GEI, el cual por sus emisiones del sector transporte y producción de energía suma **casi la mitad del total**.

Además, se midió un **aumento de 33.4%** con una tasa de crecimiento anual promedio de 1.5%.





¿Cómo pueden los economistas y científicos apoyar las políticas de cambio climático?

Sus herramientas les permiten inferir en qué condiciones de **precio** y **cantidad** es más **eficiente** el uso de instrumento de mercado para alcanzar los objetivos de las políticas de cambio climático. En el caso de un ETS, los economistas y los científicos también son capaces de proyectar las emisiones futuras, el cambio tecnológico y los impactos climáticos.

En México, el **Reglamento del Registro Nacional de Emisiones**²¹ estipula los sectores que deben reportar sus emisiones a partir del año 2015: energía, transporte, industria, agricultura, residuos, comercio y servicios. Las fuentes fijas y móviles, así como las emisiones directas e indirectas serán parte de ese registro para ingresar posiblemente en el futuro a un ETS.

²¹ Diario Oficial de la Federación (2014, 28 de octubre). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

2.4 Fijar el tope o “cap”

Fijar el tope de las emisiones es el paso fundamental al diseñar un ETS. El tope o “cap” refleja el objetivo ambiental de la política del gobierno durante un período de cumplimiento definido.

En teoría...

Desde un punto de vista económico, el número más eficiente para el tope es el **nivel óptimo de contaminación** y corresponde al punto en que los costos marginales de reducción son iguales a los beneficios sociales marginales de las emisiones reducidas²².

Para alcanzarlo, la autoridad competente debe limitar el **nivel agregado de la reducción de emisiones** al nivel Q^* . El **costo marginal** correspondiente a este nivel de actividad económica es P^* .

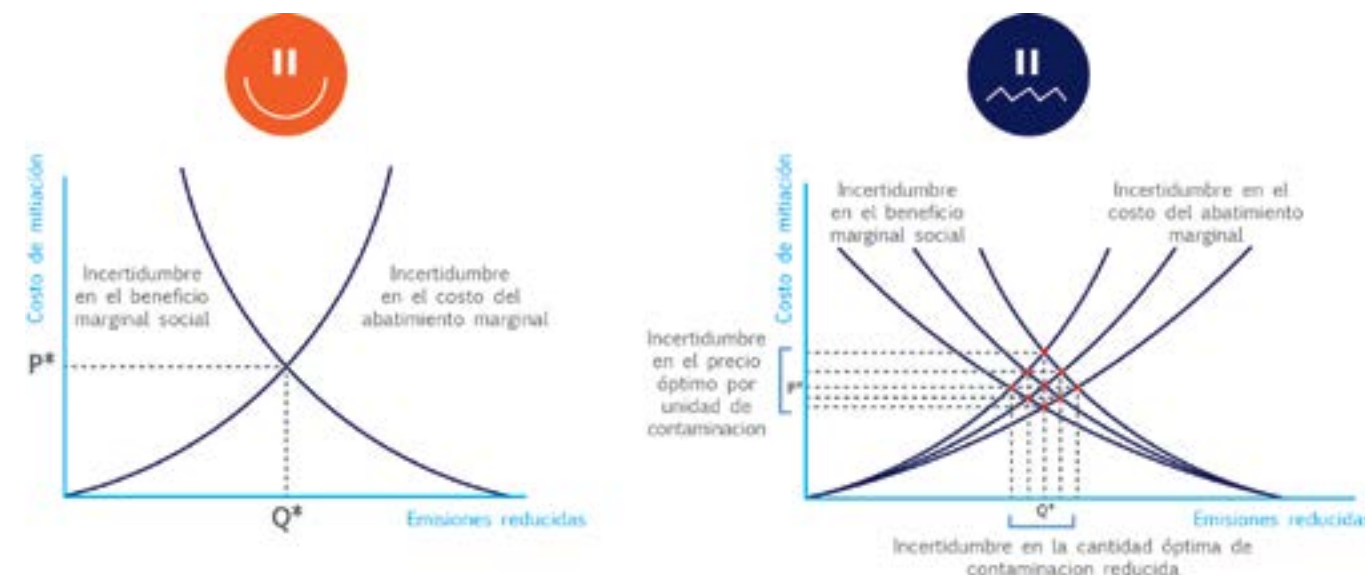
Por lo tanto, un tope que se base en la teoría sólo resultaría de la diferencia entre la línea base de emisiones, obtenida a partir del inventario nacional de GEI y Q^* .

En la práctica...

A menudo es difícil definir este número ideal Q^* debido a la incertidumbre de la información, así como a las diferencias en el nivel de compromiso e influencia de los distintos grupos de interés.

Una opción adecuada es fijar el tope a un nivel en el que haya probabilidades de **solucionar problemas ambientales y de salud a un costo aceptable**. La elección del tope generalmente depende de las metas estratégicas del gobierno, de las opciones de vinculación y de la disponibilidad de datos históricos de emisiones.

Cabe señalar que la **demanda** del mercado y, en consecuencia, el precio de los permisos de emisión se ven **afectados directamente por el nivel de rigurosidad del tope**.



²² Los costos marginales de reducción se definen como los costos para reducir una cantidad específica de emisiones de GEI; por ejemplo, el costo de una compensación (ver apéndice 8). Los cobeneficios sociales marginales se definen como el aumento en el beneficio a la sociedad asociado con la implementación de una medida de mitigación de GEI; por ejemplo, la mejora en la salud pública asociada a la reducción de emisiones de vehículos particulares debido a la puesta en marcha de una red transporte público eficaz.

Antes de fijar el tope, deben tomarse en cuenta algunas cuestiones:



- ¿Es obligatorio que el tope derive de las metas de política pública existentes, por ejemplo, de la LGCC?
- ¿Qué factores intervendrán para definirlo (rentabilidad, emisiones históricas, escenario inicial)?
- ¿Qué tipo de mecanismos de retroalimentación para el ajuste deberán utilizarse durante el proceso?
- ¿Cómo se considerará a los nuevos candidatos que entren en el sistema?
- ¿Qué tan flexible debe ser el tope?

Sin un tope, un ETS no tendría ningún sentido. No habría ninguna escasez de permisos de emisión y, por lo tanto, ningún incentivo para reducir las emisiones, lo cual no permitiría alcanzar las metas establecidas.

Con el tiempo, el tope puede modificarse, pero debe seguir siendo explícito y vinculante.



2.4.1 Diferentes formas de fijar un tope: ¿Absoluto o relativo?

Ante todo, es importante entender la estrecha relación que existe entre la economía y las emisiones de GEI.



Rendimiento económico/ dinamismo del tope	Tope absoluto Idéntico durante todo el periodo de cumplimiento	Tope relativo Modificable según las variaciones del rendimiento económico
Recesión	Sin acciones de mitigación: No se requiere que las entidades afectadas realicen labores de mitigación para lograr la meta debido a la reducción “natural” de las emisiones causadas por la recesión.	Con acciones de mitigación: Debido a que el tope se hace más estricto (reducido) las entidades afectadas necesitan mejorar su proceso para reducir sus emisiones.
Crecimiento	Crecimiento frenado: El crecimiento se ve obstaculizado por el tope.	Meta ambiental no lograda: Se aumenta el tope para evitar que se obstaculice el crecimiento.

En el apéndice 5 se ilustra cómo la crisis de 2009 impactó la implementación del EU-ETS.

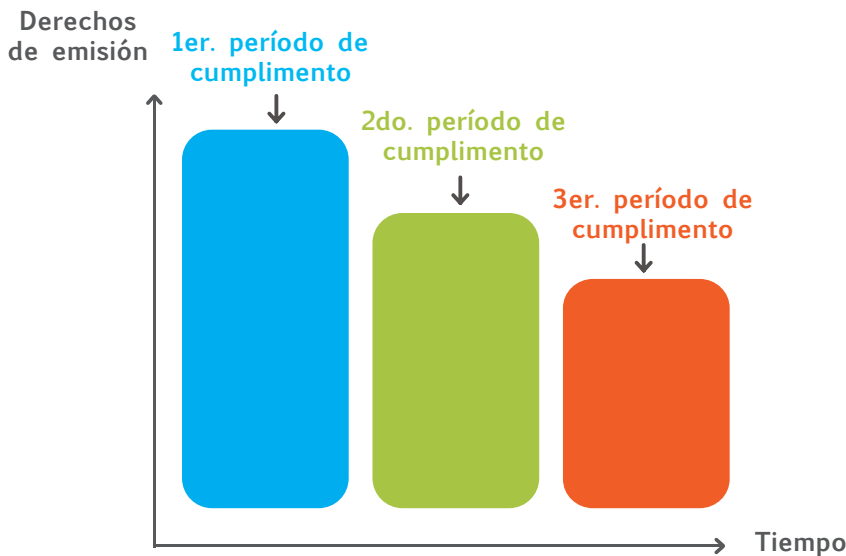
2.4.2 Trayectoria

El tope generalmente se fija para un período de cumplimiento o para una fase de comercialización de los permisos de emisión, pero evoluciona durante la vigencia de un ETS. Organizarlo en fases de comercialización, permite ajustar el tope, con base en las lecciones aprendidas de los períodos de cumplimiento anteriores.

¿Por qué diferentes cronogramas para fijar el tope en función de los sectores?

- **Diferentes volúmenes** de emisión en los sectores.
- **Capacidades variables** de reducción de emisiones.
- **Falta de datos** sobre las emisiones.
- **Presión de los sectores** sobre los responsables de la toma de decisiones.

Es recomendable que **con el paso pase el tiempo**, el tope **se reduzca** para lograr las metas de reducción de emisiones.



Por una parte, reducir las emisiones generalmente implica costos de inversión para las entidades a las que se aplique el ETS.

Por otra parte, la necesidad de reducir drásticamente las emisiones durante un período breve podría afectar la economía.

En consecuencia, la reducción del tope debe hacerse de manera gradual para limitar las repercusiones económicas.

Del mismo modo, **la disminución del tope debe programarse** para permitir que las instalaciones a las que se aplique el ETS, planeen su estrategia de reducción de emisiones. Por ese motivo, es necesario involucrar a los grupos de interés durante todo el proceso.



Por qué es importante planear la trayectoria de un ETS

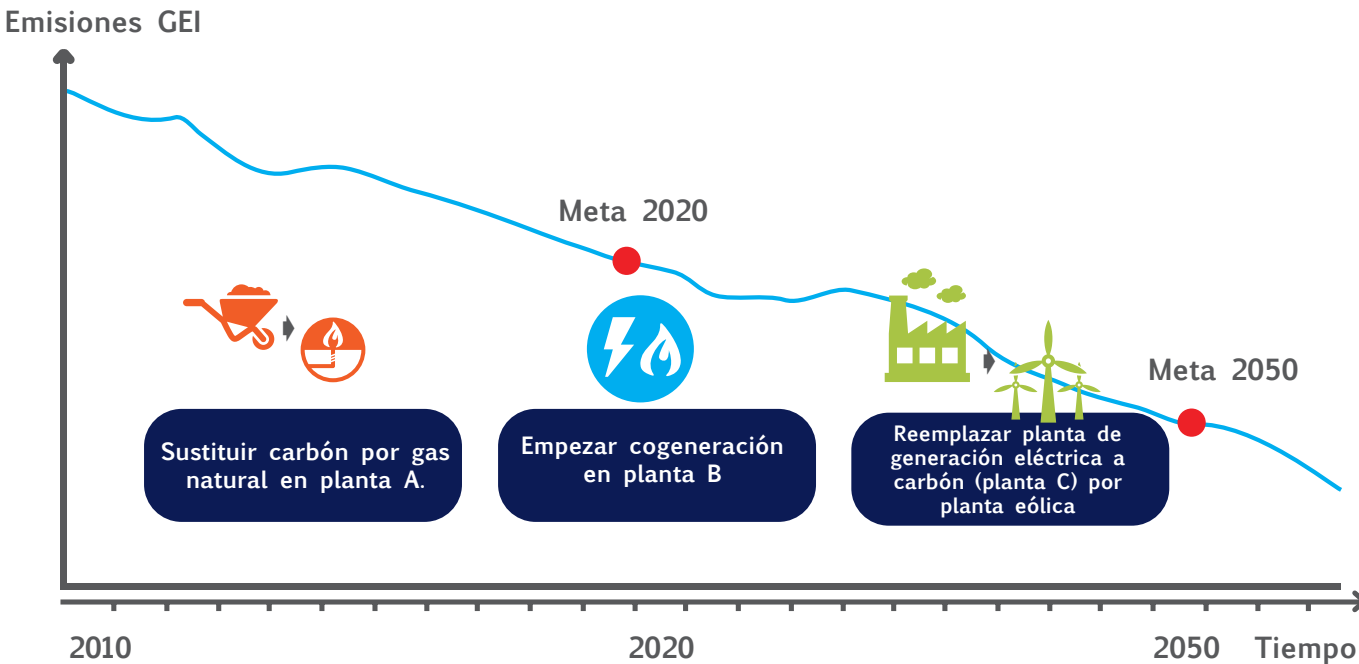
Ejemplo del sector energético

Imaginemos una entidad productora de electricidad (el emisor) a la que se aplica el ETS.

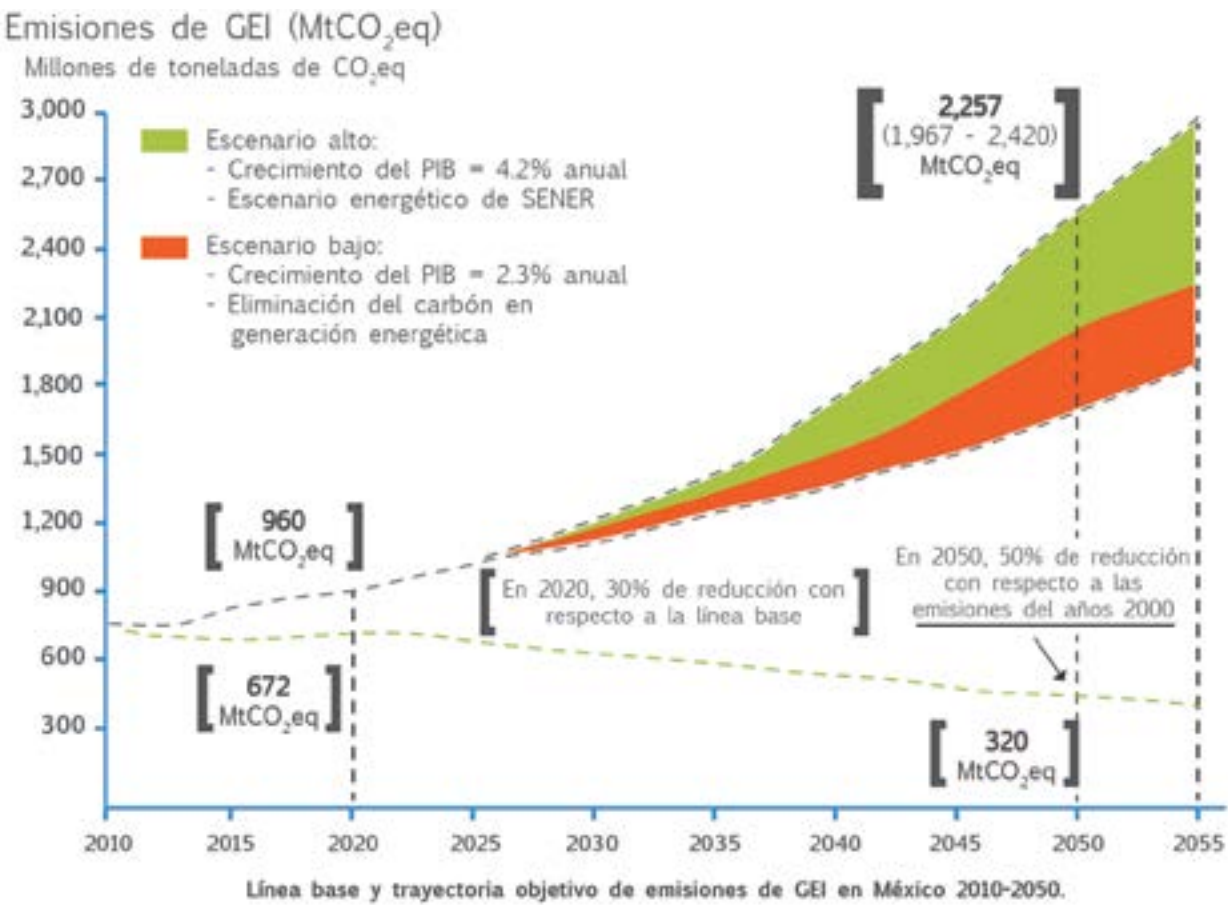
Su estrategia para reducir emisiones de GEI podría incluir:

- La sustitución de materias primas (p. ej. carbón por gas natural).
- La adquisición y/o creación de nueva tecnología, o ambas (p. ej. cogeneración).
- Un cambio de infraestructura (p. ej. reemplazar una central eléctrica alimentada con carbón por una eólica).

Estos cambios necesitan cierta programación financiera y técnica. Por lo tanto, la reducción del tope debe planearse con anticipación para que el emisor esté en capacidad de reducir aun más sus emisiones.



Para solucionar esto, la trayectoria objetivo de México prevé la reducción gradual de los objetivos fijados para dos plazos: 2020 y 2050. La reducción necesaria para alcanzar los objetivos puede utilizarse como referencia para fijar el tope de emisiones del país y por fuentes de emisión. A partir de ello, y de acuerdo a la contribución de diferentes sectores, se puede definir las etapas o períodos de cumplimiento del ETS y, por tanto, sus diferentes fases de comercialización.



Fuente: Gobierno de la República. 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático: Visión 10-20-40.

2.5 Cronograma de implementación



Capítulo 3: ¿Listos?

3.1 Cobertura y alcance: ¿para quiénes tienen un tope las emisiones de GEI y a qué sectores está dirigido el ETS?

Se debe definir los siguientes parámetros:

- Alcance - establecimientos cubiertos en el ETS.
- Cobertura - sectores cubiertos y gases incluidos en el ETS.



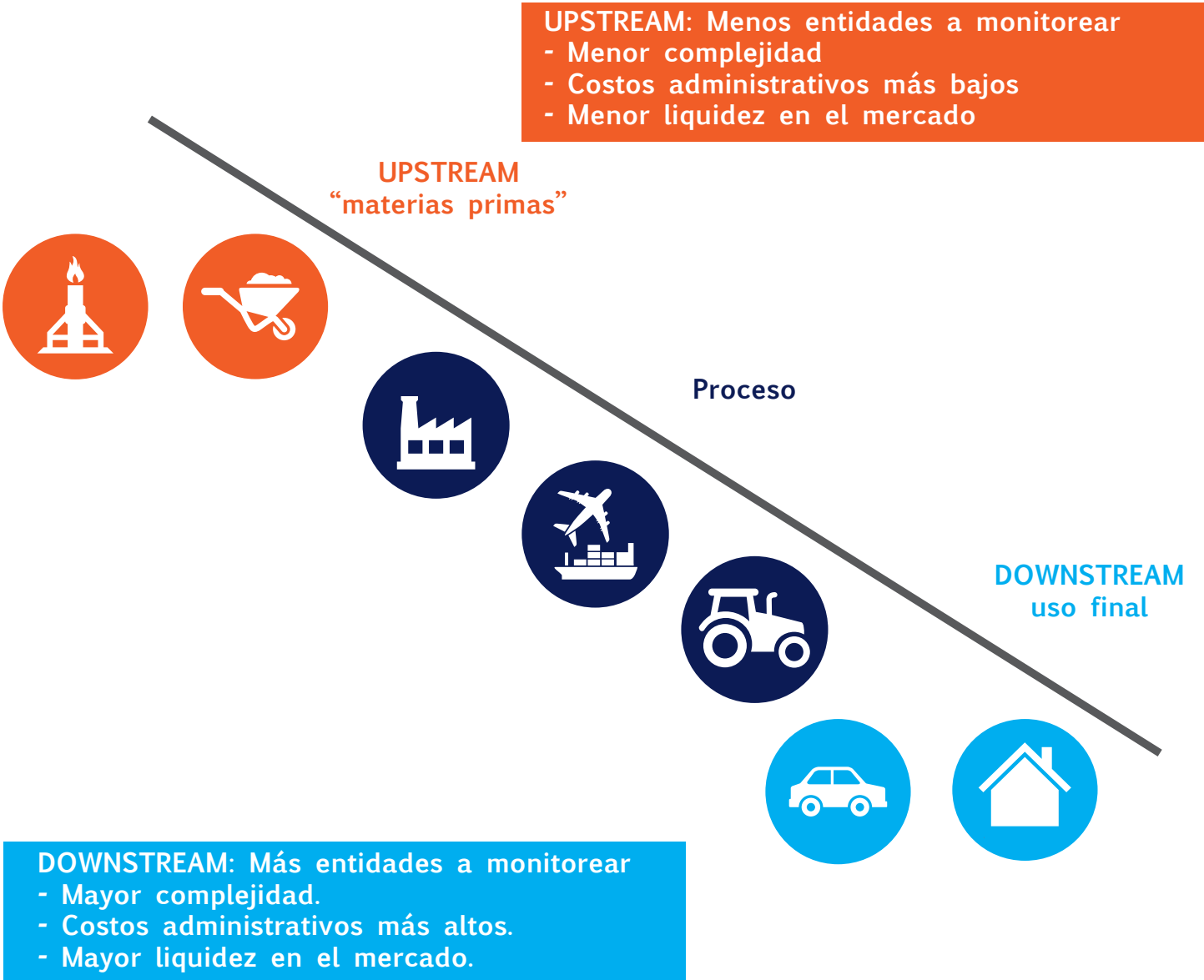
- Umbral - cantidad de emisiones de GEI en un período determinado a partir del cual un establecimiento está cubierto en el ETS.



- Punto de obligación - decidir a lo largo de una cadena de suministro aquellas actividades que deben ser consideradas responsables de las emisiones.
- La regulación **upstream** se centra en las emisiones implícitas de extracción de recursos naturales y obtención de materia prima.
- La regulación **downstream** considera a los usuarios finales en la cadena de suministro.

Es más eficaz regular las emisiones en el punto donde se generan.

Por ejemplo, en una planta siderúrgica, en lugar de las emisiones indirectas asociadas a la transformación de este material.



La elección de la cobertura y el alcance de un ETS depende de:

- Los objetivos del ETS.
- La disponibilidad y calidad de los datos de las emisiones.
- El potencial de reducción de emisiones de GEI.
- Los costos y beneficios de incluir a pequeños sectores.
- La viabilidad, desde el punto de vista político, de fijar un tope a un determinado sector de la economía.

Algunas preguntas importantes a tener en cuenta al establecer la cobertura y el alcance son:



- ¿Qué sectores y/o GEI serán regulados?
- ¿Cuál es su participación en las emisiones totales y proyectadas del país?
- ¿Cuáles son los costos de reducción estimados?
- ¿Qué tan confiables son los datos de estos sectores? ¿Qué tan familiar es el sector con los mecanismos de comercio?
- ¿En qué punto de la cadena de valor se regularán estos sectores?

En teoría

Cuanto más amplia sea la cobertura y el alcance, mayores serán su eficacia ambiental y su eficiencia económica.

En la práctica

Los ETS no cubren todas las posibles fuentes de emisiones: el EU-ETS tiene un alcance más amplio, pero cubre menos del 50% de las emisiones de CO₂eq.

La mayoría **de los ETS** tienen alcances distintos: la Iniciativa Regional de GEI (RGGI) en Estados Unidos sólo cubre a las plantas de energía, el ETS de Nueva Zelanda pretende incorporar a la agricultura en 2015 y el ETS de Australia incluye al sector de la silvicultura.

Ejemplo:

El ETS de Quebec regula fuentes de emisión, pero debido a que Quebec importa mucho y no puede regular fuera de su provincia, se incluyó en la Ley el concepto de “emisiones asociadas” en la ley, dirigido a distribuidores específicos para las importaciones de:

1. electricidad, y
2. combustible utilizado en el sector del transporte y la vivienda.

Se tomó el primer punto de distribución, llegando a Quebec, debido a la facilidad de conducir un MRV.

Definamos las fuentes

Incluir tantas fuentes como sea posible es un objetivo importante en el diseño de las políticas de reducción de emisiones basadas en el mercado.



Definamos los sectores

Al considerar sectores como el eléctrico y el industrial, las emisiones son más fáciles de medir y sumar que en otros organismos, por lo cual consituyen la opción más factible para la inclusión inicial. Otros, como la agricultura o el transporte, pueden incluirse en una fase posterior o ser atendidos con otras medidas y/o políticas.



3.1.1 Enfoque para definir la cobertura

El enfoque para definir la cobertura es el siguiente:

1. Cobertura total:

Todas las fuentes de GEI de la economía del país.

- Minimiza el costo para alcanzar un objetivo determinado de reducción de GEI.
- Evita las distorsiones que pueden surgir en las fronteras del sistema (p. ej., en el sector transporte, un ETS que cubriría solamente ferrocarril y aviación, podría dar un incentivo no deseado al utilizar vehículos privados).

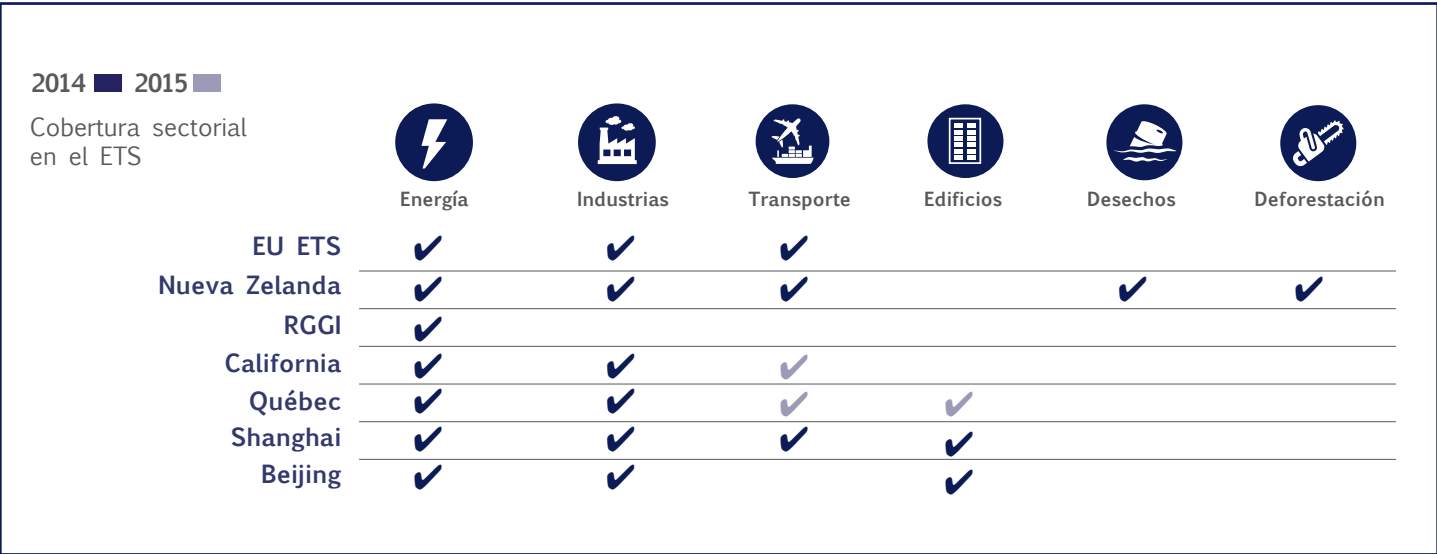
2. Cobertura sectorial:

Sectores que ofrecen equilibrio en términos de potencial de reducción y de costos de abatimiento.

- Empezar con grandes fuentes de emisiones:
 - Sector energético.
 - Grandes industrias intensivas en energía (las que emiten más de 10,000 tCO₂eq/año).
 - Ejemplo: Lluvias ácidas y EU-ETS
- Definir para los sectores no incluidos:
 - La perspectiva para acogerse al plan en una etapa posterior.
 - Otras medidas de política que podrían incentivar a reducir sus emisiones.

También existe la opción de fijar umbrales en relación con el tamaño de una instalación o su actividad; Estos se determinan en función de las emisiones anuales, la capacidad de producción, una combinación de las dos, etcétera.

Una visión general de la cobertura de los ETS principales que se ha puesto en vigor en todo el mundo, se muestra en la siguiente figura:



El WCI proporciona un conjunto común de recomendaciones sobre los aspectos que deberían estar cubiertos por un tope²³.



²³ Western Climate Initiative (2008). *Design Recommendations for the WCI Regional Cap-and-Trade Program*.

3.1.2 Hoja de ruta para la inclusión: aplicabilidad de un ETS



Ejemplo:

El caso de Quebec

En Quebec, los derechos de emisión se subastan. Estas asignaciones se compran por distribuidores de energía y de combustibles, por la industria, etc. Sin embargo, estos grupos de interés transfieren luego el costo incurrido al usuario final.

Por otro lado, los ingresos de las subastas se utilizan para invertir en la mejora y subvención del transporte público, de tal forma que su uso se vuelva más atractivo para la población. Si además se incrementa el costo para el gas (debido a los costos de subastas para el proveedor de combustible), se desincentiva el uso de medios de transporte privado; sin embargo, una alternativa de transporte fiable está disponible.

El diseño de un ETS y sus conexiones con otros programas dependen de las necesidades de la jurisdicción en la que se llevará a cabo.

3.1.3 Gases cubiertos y el Potencial de Calentamiento Atmosférico

Los GEI son los gases de la atmósfera que atrapan el calor creando el efecto invernadero que se espera reducir. Los principales son:



El dióxido de carbono (CO₂): este gas proviene principalmente de la quema de combustibles fósiles (carbón, gas natural y petróleo), residuos sólidos, productos de árboles y de madera, y también como resultado de ciertos procesos industriales (p. ej., la fabricación de cemento).



El metano (CH₄): se emite durante la producción y el transporte de carbón, gas natural y petróleo. También resulta de la ganadería y de otras prácticas agrícolas, y de la descomposición de los residuos orgánicos en rellenos sanitarios.



El óxido nitroso (N₂O): es emitido durante las actividades agrícolas e industriales, así como durante la quema de combustibles fósiles y residuos sólidos.



Los gases fluorados (HFCs, PFCs): los hidrofluorocarbonos, los perfluorocarbonos (PFCs) y el hexafluoruro de azufre son potentes GEI sintéticos que se emiten desde una variedad de procesos industriales, normalmente en cantidades más pequeñas; también se conocen como gases con alto Potencial de Calentamiento Atmosférico.



Cada uno de estos gases influye en el cambio climático de forma diferente, dependiendo de:

- Su concentración.
- Su período de permanencia en la atmósfera.
- Su impacto en las temperaturas globales.

El Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA) es específico de cada gas y refleja su tiempo de permanencia en la atmósfera, y su capacidad para absorber energía. Los GEI con un PCA superior absorben más energía que los gases con un PCA menor por lo cual, contribuyen más al calentamiento global. Las principales características de los GEI se muestran en el apéndice 6.

Como parte del diseño del ETS se deberá establecer claramente cuál es el PCA específico de cada gas que se usaría como referencia. Por ejemplo, si se adoptaran los valores de PCA del 5° Informe de Evaluación del IPCC.



El CO₂ es el GEI más común y generalmente el primer gas cubierto en un ETS. La mayoría de los ETS se centran en las emisiones de CO₂ de los procesos de combustión, ya que son pocas las fuentes que las generan y son relativamente fáciles de medir, pero también porque representan la mayor parte de las emisiones de GEI en muchos países.

Otros gases como el CH₄, el N₂O y las emisiones de CO₂ por uso de suelo, son emitidos por un gran número de fuentes pequeñas dispersas y son relativamente difíciles de medir, razón por la cual sólo están cubiertos por algunos ETS.

La siguiente figura muestra la cobertura de GEI de los ETS más importantes:

						
EU-ETS	✓	✓	✓			
Nueva Zelanda	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RGGI	✓					
California	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Québec	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shanghai	✓					
Beijing	✓					



3.1.4 Alcance 1 vs 2, o una mezcla de los dos

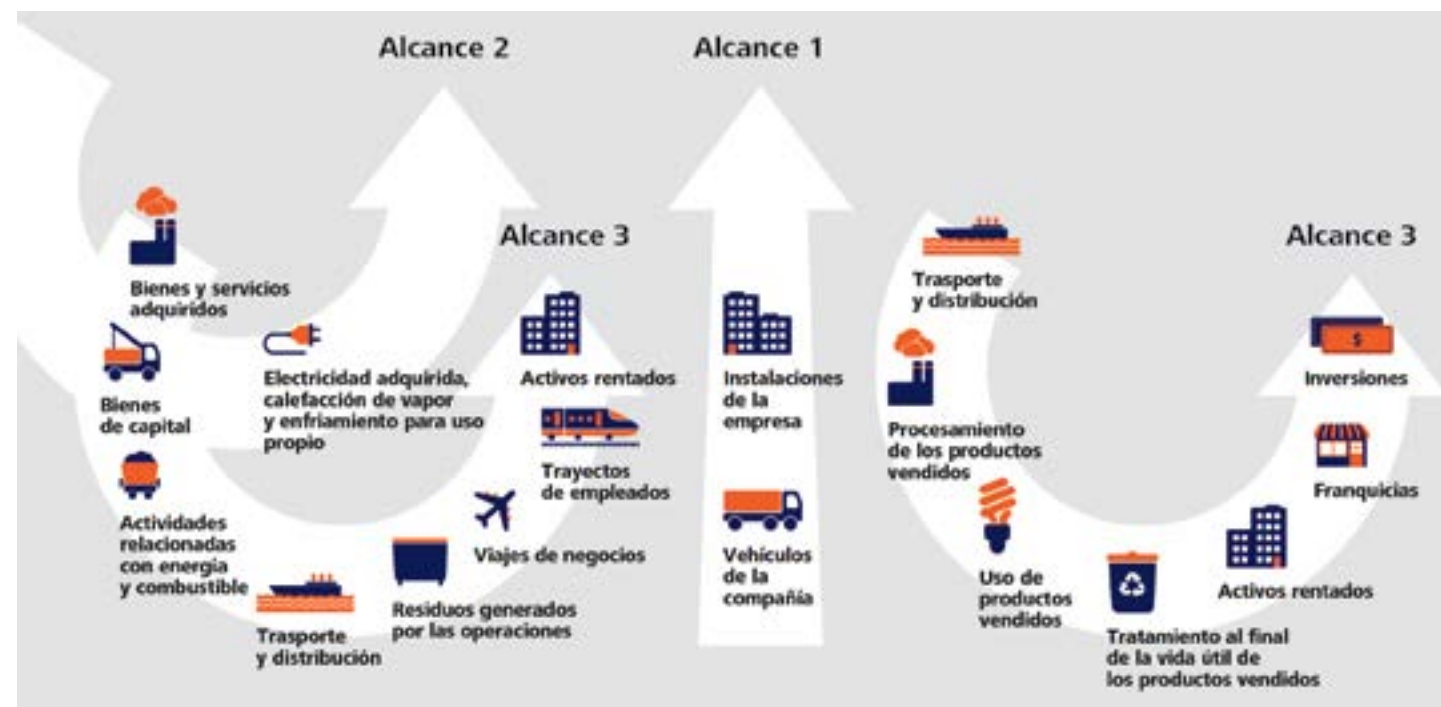
El primer paso para entender el impacto de las actividades antropogénicas en el cambio climático consiste en la cuantificación de las emisiones directas e indirectas de GEI. Ello implica la identificación de las diferentes fuentes y actividades que las generan de manera directa o indirecta. De ahí que el proceso de cuantificación de emisiones de GEI por fuente o actividad puede tener varios alcances. En el diseño del ETS se debe establecer con claridad cuál es el alcance que se espera de la cuantificación, ya que dependiendo de ello la fuente emisora tendrá una mayor o menor “huella de carbono” en el país. La huella de carbono es una medida del impacto que tiene la fuente de emisión sobre el ambiente y se mide y expresa en términos de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) emitidas a la atmósfera en el transcurso de un cierto horizonte de tiempo (por ejemplo, típicamente la cuantificación se refiere a las emisiones en un período de un año calendario).

El desarrollo de un inventario de GEI revela la llamada “huella de carbono” del país; esta es una medida del impacto en el ambiente en términos del volumen de gases producidos. Se expresa en toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) emitidas a la atmósfera (típicamente en el período de un año).

Protocollo GEI²⁴

El Protocolo GEI es una herramienta metodológica que permite a las organizaciones estimar sus emisiones de GEI con en función de los alcances que la organización tiene sobre sus operaciones y las de sus proveedores y clientes. Es un estándar de contabilidad y reporte que es ampliamente utilizado por gobiernos y corporaciones líderes a nivel mundial para contabilizar GEI. Los estándares del protocolo son compatibles con la mayoría de los programas de GEI existentes y con sus propios requerimientos de contabilización y reporte.

ALCANCES DEL INVENTARIO DE EMISIONES



²⁴ World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2005). Protocolo de Gases Efecto Invernadero: Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte

3.1.5 Aprendamos de otros ETS

En el caso del EU-ETS²⁵, su cobertura es de alrededor del 45% de las emisiones de CO₂ de la Unión Europea.

Elección de los gases cubiertos: inicialmente se seleccionaron únicamente las emisiones de CO₂ y otros GEI se incluyeron a partir del 2013, como los perfluorocarbonos (PFCs) emitidos en fabricación de aluminio y el óxido nitroso (N₂O) procedente de la fabricación de ciertos productos químicos. El EU ETS tiene considerado incluir otros gases bajo la condición de que mejore la capacidad de monitoreo sobre ellos.

Elección de los sectores incluidos: el punto de partida fueron las grandes fuentes de emisión, que incluyen generación de energía, calor y vapor, refinerías de petróleo, fabricación de hierro y acero, pulpa y papel, materiales de edificios, construcción, etc. Poco a poco, el sistema añadió a otros sectores como la aviación (a partir de 2012), el aluminio y la industria química básica (desde el 2013).

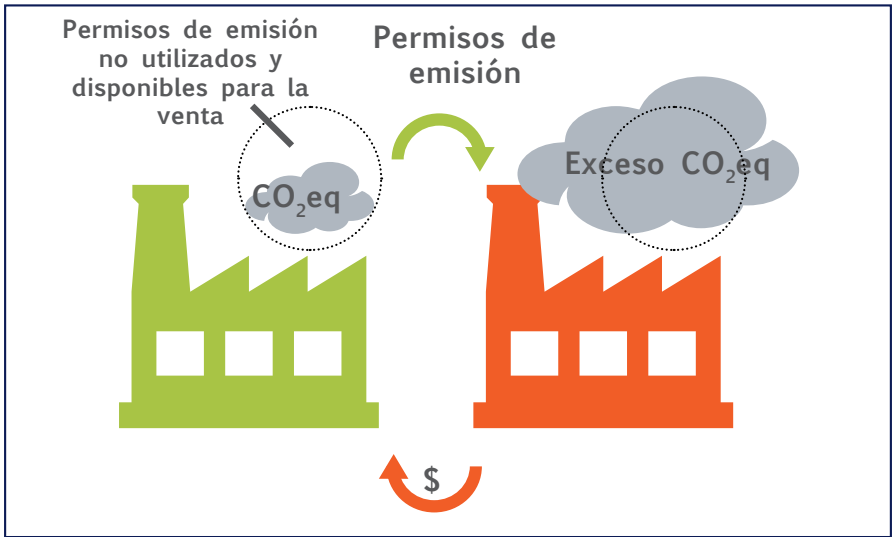
No obstante, el ETS de la UE no cubre el transporte por carretera, los hogares, la agricultura, la silvicultura y el sector de los residuos, pues existen otros instrumentos más eficaces para reducir emisiones en estos sectores.

La principal lección aprendida es que el éxito depende de un ETS creíble que ofrezca una reducción real de emisiones de GEI. La cobertura directamente en la fuente de la contaminación contribuye a la eficacia, mientras que el uso de umbrales de capacidad aumenta la eficiencia y reduce la complejidad administrativa.

3.2 Asignación de los permisos de emisión

Las **decisiones en materia de asignación** se refieren ante todo a la distribución de permisos de emisión (“**quién consigue qué**”). Este es uno de los principales retos en el debate de políticas públicas.

La **asignación de permisos** se relaciona directamente con **fijar un “tope”**. Los gobiernos establecen un límite a la cantidad total de emisiones de GEI a las que tiene derecho una entidad y permiten que las fuentes (instalaciones previstas en el sistema como fábricas, centrales eléctricas, etc.) comercialicen sus derechos limitados para emitir GEI²⁶.



²⁵ European Comission (2013). Coverage: Choice of sectors and GHG coverage under an ETS. Some views from the EU: Some comments by Liva Andersone, European Commission.
²⁶ En ciertos casos, un tratado internacional puede imponer topes a los países participantes.

Si una instalación rebasa el tope establecido, puede reducir sus emisiones:

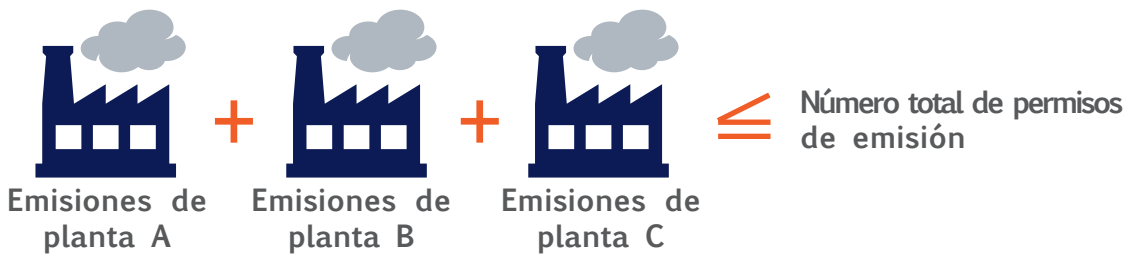
- al mejorar su eficiencia energética,
- al optar por combustibles con menor contenido de carbono, o
- al comprar permisos de otras fuentes emisoras que puedan tener un excedente.

Por otra parte, si la instalación no rebasa el tope durante el período permitido (por ejemplo un año), puede vender las “emisiones no emitidas” a una que las necesite.

Entre más bajo sea el límite del tope, menos margen tendrá la instalación para generar emisiones. Además, el dueño o responsable de la instalación, incurrirá en costos más altos para evitar excederlo.

El tope se rige mediante la distribución de permisos. Cada uno representa el derecho a emitir una tonelada de CO₂eq. Dado que la rigurosidad del tope afectará directamente la demanda de permisos en el mercado, quizá sea necesario hacerlo más estricto posteriormente para alcanzar las metas ambientales.

El método por el cual se asignen los permisos, no tendrá ninguna repercusión en el funcionamiento del ETS en cuanto a su capacidad de lograr las reducciones previstas. **Lo importante es que la suma de las emisiones de GEI de todas las instalaciones sujetas a un tope, no sea mayor al número total de permisos expedidos.**



3.2.1 ¿Cómo consiguen las instalaciones los permisos de emisión?

Existen varios **enfoques** que pueden considerarse para determinar la asignación inicial de derechos, es decir, para la distribución de los permisos entre las instalaciones cuyas emisiones están sujetas a un tope.

¿Por qué nos importa cómo se distribuyen los permisos?
Por los objetivos medioambientales logrados con un tope...

...PERO:

- ¿Quién paga el programa?
- ¿Quién se beneficia del valor creado?
- Problemas de competitividad
- Imparcialidad

Los dos enfoques más comunes son:

1. Asignación sin costo

2. Subasta

1. Asignación sin costo o gratuita

Los permisos se otorgan en forma gratuita a las instalaciones que se ven afectadas en forma particular por esta política y de acuerdo con su desempeño actual o pasado.

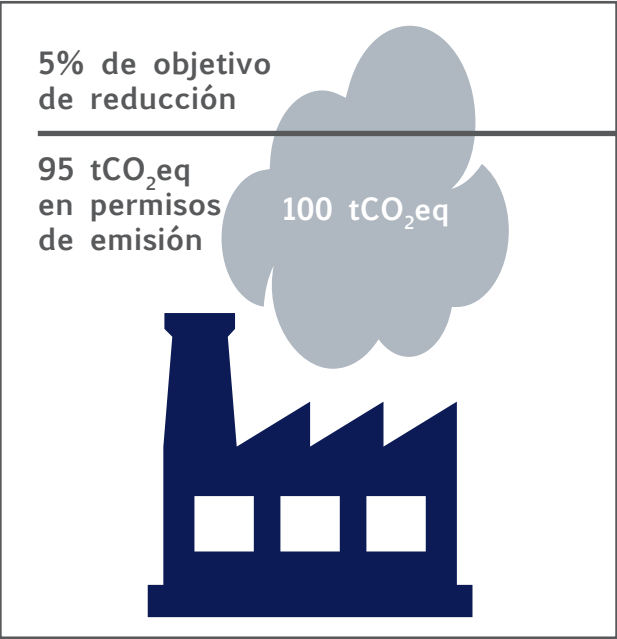
Esta opción requiere decidir la cantidad de permisos otorgados “gratuitamente” basándose en alguna norma de asignación definida de antemano. Para tal efecto, se puede distinguir entre dos tipos: ex-cención por derechos adquiridos o enfoque histórico, o evaluación comparativa.

Exención por derechos adquiridos o enfoque histórico:

definir la cantidad de permisos basándose en las emisiones pasadas durante un periodo de base.

Ejemplo

En el 2015, el gobierno otorga permisos gratuitos equivalentes a 95 toneladas a una planta basándose en sus emisiones históricas (2014) y establece una meta de reducción de emisiones (es decir, **100 toneladas de emisiones en el año anterior y 5% de objetivo de reducción**).

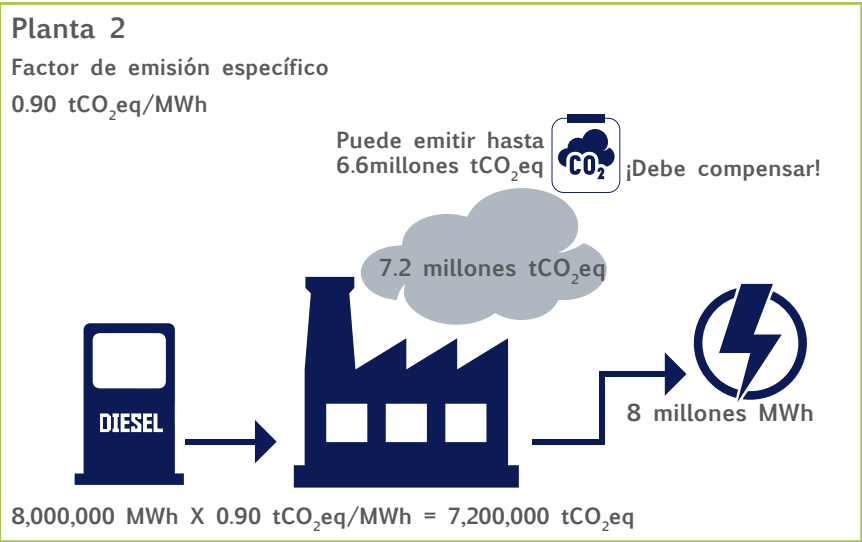
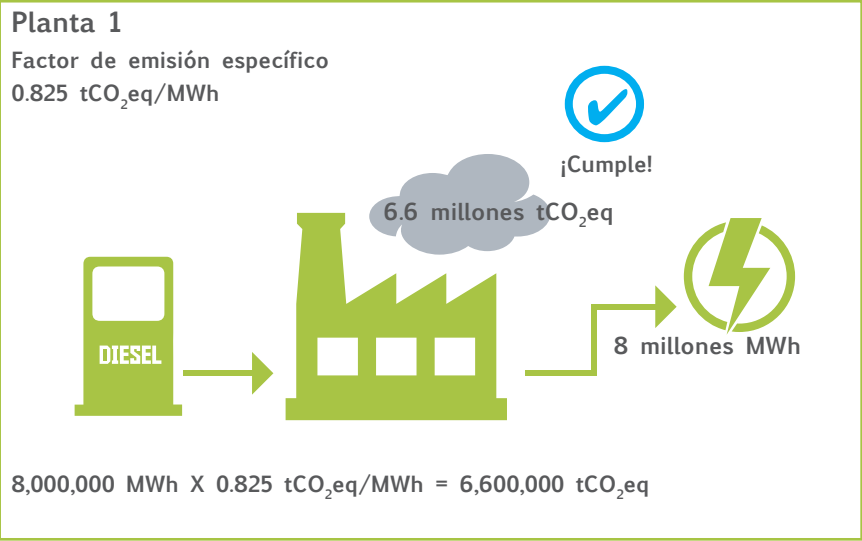


Evaluación comparativa:

determinar la cantidad de permisos basándose en una medida de desempeño definida para un sector, grupo de productos, etcétera.

Ejemplo: Cálculo de la cuota de permisos de emisiones en Guangdong, China

Factor de emisión de referencia	0.825 tCO ₂ eq/MWh
Energía producida el año anterior	X 8 millones MWh
Cuota de permisos de emisiones	6.6 millones tCO ₂ eq



Los parámetros sectoriales permiten recompensar a las centrales si sus operaciones generan un menor contenido de CO₂eq.

2. Subasta

Los permisos de emisión se subastan y los ingresos se retienen. En este caso no es necesario definir cuántos permisos corresponden a una instalación o a otra.

La subasta es el mecanismo de asignación más conveniente en cuanto a **eficiencia y eficacia ambiental**. La autoridad competente no es la que debe **calcular el nivel de las emisiones futuras, esto deben hacerlo las empresas** a las que se aplique la reglamentación.

El gobierno expide los permisos y las instalaciones presentan sus respectivas ofertas y pagan para comprar cada permiso a precio de subasta. Esto aumenta los costos pero genera ingresos a los gobiernos (mismos que pueden utilizarse para apoyar otras políticas de mitigación, así como tecnologías bajas en carbono).



No hay un consenso generalizado para utilizar uno u otro método al distribuir los permisos.

Asignación gratuita 		Subasta 
Exención por derechos adquiridos o enfoque histórico	Evaluación comparativa (con referencia)	
✓ Requiere los datos históricos sobre emisiones de las instalaciones. ✗ Recompensa a quienes contaminan más, pues serán quienes reciban la mayor parte de los permisos de emisión. ✗ No se toma en cuenta la acción temprana. Por ejemplo, una instalación que haya reducido sus emisiones antes del período de base verá disminuir sus asignaciones gratuitas. Por otra parte, ciertas instalaciones exageran sus emisiones durante el período de base para tener una asignación mayor.	✓ Trato igual a instalaciones comparables. ✓ Incentivos para aumentar el rendimiento de las emisiones si las instalaciones eficientes reciben más permisos como en la tercera fase del EU-ETS. ✗ Dificultad para determinar un parámetro para los diversos productos de todos los sectores industriales previstos en el ETS.	✓ El enfoque más eficiente para hallar el precio de los permisos de emisión. ✓ Reduce los incentivos al cabildeo. ✓ La autoridad no estima el nivel de emisiones futuras, lo hacen las empresas. ✓ Genera ingresos para el gobierno.



3.2.2 Difusión y participación de los interesados

El método de asignación tendrá consecuencias entre los grupos de interés, pues son quienes recibirán los permisos o pagarán por ellos.

Razones para otorgar los permisos	
en forma gratuita:	mediante la venta:
Obtener el apoyo de las partes interesadas. Un arranque fácil. Bajar los costos de la competitividad. El emisor no puede pasar el costo a los consumidores. Subsidiar a los emisores para que inviertan o salven empleos. Reconocer la acción temprana (recompensa). Dar tiempo para que se adapten.	Usar el dinero para apoyar políticas y acciones de mitigación. Evitar que se tengan presentes las ganancias (significa que son permisos otorgados en forma gratuita para evitar que el usuario transfiera el precio al consumidor final de todos modos).

Debe considerarse que no todas las partes interesadas estarán de acuerdo con el método de asignación (aunque todas pertenezcan al mismo sector). Debido a que las previsiones de crecimiento, materias primas y tecnologías utilizadas difieren entre ellas, sus respectivas emisiones (en calidad y cantidad) también serán distintas entre sí. Por lo tanto, **es necesario que participen en esta fase de toma de decisiones a través de consultas públicas y actividades de cabildeo.**

3.2.3 Aprendamos de otros ETS

A la fecha, muchos ETS han adjudicado la mayoría de los derechos de emisión en forma gratuita durante la etapa inicial; luego han aumentado progresivamente el porcentaje de subastas cada año.

El caso del EU-ETS

En la fase uno (2005-2007), casi todos los permisos se otorgaron en forma gratuita. El beneficio ambiental se vio limitado por la asignación excesiva de derechos de emisión, ya que se basó en las proyecciones antes de tener disponibles los datos verificados.

En la fase dos (2008-2012), aproximadamente el 90% de todos los permisos de emisión se dieron mediante el pago de una cuota.

En la fase tres (2013-2020), la industria manufacturera recibió el 80% de sus permisos de emisión en forma gratuita en 2013; ese porcentaje disminuirá anualmente hasta llegar al 30% en 2020. En el caso de la industria generadora de energía, en 2013 se subastó más del 40% de los permisos y ese porcentaje aumentará en los próximos años.

En su fase de asignación, los Planes Nacionales de Asignación (PNA) de los permisos de emisión conllevaban el riesgo de distorsionar la competencia dentro de la Unión Europea, y se generaron ganancias imprevistas para los productores de electricidad. También en esta fase, basada en evaluación comparativa, se utilizó una referencia para cada producto, independientemente de su proceso de fabricación (con la excepción de casos como el de la industria de papel en vista de la multitud de subproductos diferentes, así como la industria del acero y del aluminio). Se utilizaron 52 referencias.

A partir de este análisis se evidenció lo siguiente:

- Es necesaria la diferenciación entre las actividades y por lo tanto se recomienda:
 - Ninguna asignación gratuita a los productores de electricidad.
 - Disminuir la asignación por defecto.
 - Asignar más permisos a las industrias más expuestas.
- Se debe limitar la cantidad total de asignaciones gratuitas, y se puede calcular de esta forma:

Asignación gratuita =

Referencia

X

Producción histórica

X

Fracción de fuga de carbono

X

Factor de corrección intersectorial

El caso del ETS de California

Otro ejemplo que tiene un modelo híbrido entre la asignación gratuita y la subasta es el sistema de comercio de emisiones de California:

Subasta



- 2013: aprox. 5% de permisos de emisión subastados.
- 2015: Aumento aprox. 50% de subastas.
- Ingresos reinvertidos vía el presupuesto del Estado:
 - Para fondear proyectos de reducción de GEI.
 - Con enfoque en comunidades marginadas.

Asignación gratuita



- A distribuidores de electricidad
 - Para proteger a los contribuyentes del aumento en los precios de la energía.
- A las industrias
 - Para promover asistencia transicional y minimizar la fuga de emisiones de los sectores intensivos en energía y con exposición comercial.
- Cálculo del número de permisos de emisión gratuitos.

Factor de asistencia

X

Benchmark (referencia)

X

Factor de deterioro del tope

X

Producción

Aspectos más importantes

- La experiencia muestra que es muy recomendable realizar una extensa consulta con las partes interesadas antes de definir la estrategia para asignar los permisos de emisión.
- Los principios para la asignación deben ser claros.
- Las decisiones de la asignación pueden afectar tanto a la eficiencia (costo total para cumplir con el tope) como a la equidad (distribución de costos) de un ETS. La subasta de los derechos de emisión aumenta la eficiencia y reduce el costo total del programa para la sociedad; por otra parte, al distribuirse derechos de emisión gratuitos se puede sacrificar parte de la eficiencia, pero pueden solucionarse los problemas de distribución.
- El método de asignación puede modificarse con el tiempo. Es común que cada vez sea mayor el porcentaje de derechos de emisión subastados para aumentar la eficiencia y reducir costos.

66

3.3 Reservas para los nuevos operadores y acciones posteriores

Una gran preocupación al establecer las normas del ETS son las **instrucciones** que deben aplicarse a los nuevos operadores y a los que se retiran.

	 Si se subastan los derechos de emisión:	 Si se asignan en forma gratuita:
 Nuevos emisores:	Pueden comprarlos como otras fuentes existentes.	Deben tener los mismos permisos ofrecidos que las fuentes emisoras existentes para que no se encuentren en desventaja. Debe hacerse mediante una evaluación comparativa pues no se cuenta con emisiones históricas.
 Emisores que se retiran:	Deben deshacerse del exceso de sus permisos.	Se benefician si pueden conservar sus asignaciones después de concluir operaciones.



Autoridades: Debe reservarse cierta parte del tope total para los nuevos emisores.



La mayoría de los ETS también establecen **normas de cierre para los emisores que se retiran** en las que se estipula que las instalaciones deben devolver parte o la totalidad de las asignaciones recibidas.



Opción de “**incorporación voluntaria**” para los emisores que no estén previstos en el ETS, o la opción de “**desincorporación**” siempre y cuando haya otros instrumentos vigentes para reducir las emisiones.

67

3.4 Atención a la fuga de carbono

¿Qué es la fuga de carbono?

Es el riesgo de que por razones de costos relacionados con las políticas climáticas, las empresas transfieran su producción a otros países que limiten con menor rigor las emisiones de GEI.

¿Qué consecuencias podría traer?

Un incremento en las emisiones globales.



Caso 1: Emisiones totales 10 tCO₂eq



Caso 2: Emisiones totales 12 tCO₂eq

¿Cómo se evitó en el EU-ETS?

Se identificaron los sectores y los subsectores que se consideren expuestos a un riesgo importante de fuga de carbono, y otorgarles un porcentaje mayor de permisos de emisión gratuitos. La identificación es un proceso sencillo y normalizado, con un mecanismo de consulta y retroalimentación con las partes interesadas.



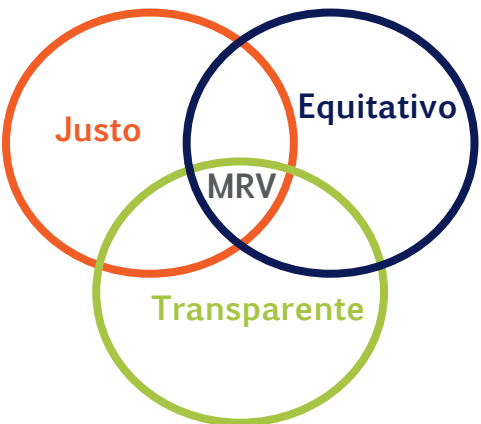
Capítulo 4: ¡Fuera!

Cuando las autoridades competentes, ya han evaluado y consultado a las partes interesadas y deciden optar por un ETS, los pasos siguientes son:

- Crear un sistema de MRV (Monitoreo, Reporte y Verificación).
- Recopilar información detallada sobre los niveles de operación de los emisores.
- Publicar las normas de cumplimiento.
- Ofrecer plataformas para transacciones y comercialización.
- Empezar a operar el ETS.

4.1 Sistema MRV

Es un requisito para todos los mercados de carbono, que el sistema MRV:



Trate a los emisores en igualdad de circunstancias, lo cual contribuye a no distorsionar el mercado.



Documente:
- La eficacia del ETS.
- El logro del tope de emisiones planteado en la meta del ETS.

4.1.1 Rol de las partes involucradas en el MRV

Autoridades:



- Diseñan el ETS.
- Dan directrices de monitoreo y reporte.
- Dan capacitación a emisores y verificadores en materia de MRV.
- Aplican el ETS.

Responsabilidades de MRV de las autoridades: El ejemplo de China

Antes de implementar el ETS de China, la Comisión de la Reforma y Desarrollo Nacional (NDRC por sus siglas en inglés) preparó:

- documentos de guía de monitoreo;
- prototipos de informes; y
- modelos para todas las industrias.

La NDRC también es responsable de impartir talleres de capacitación en MRV a todos los emisores.

Durante la implementación del ETS, la NDRC:

- aprueba los planes de monitoreo de los emisores;
- realiza inspecciones para comprobar si el plan de monitoreo es correcto y si se cumple con él en la práctica;
- se encarga de que los verificadores sean supervisados;
- acepta los reportes de emisión o, si el reporte es incorrecto, ordena niveles de emisión;
- confirma que todos los permisos se entreguen o, si procede, se paguen multas; y
- asegura la publicación de los datos.

Emisores:



• En la etapa inicial deben dar a las autoridades **datos históricos confiables sobre sus emisiones**, como fundamento para establecer el tope total y distribuir permisos de emisión. En el caso de México, este tipo de información puede provenir de Cédulas de Operación Anual, programas voluntarios de reporte de emisiones (como el Programa GEI) o de los informes enviados al Registro Nacional de Emisiones. Las opciones de fuentes de información o de datos deben ser revisadas y discutidas en el proceso de diseño del ETS.

• En la etapa operativa deben:

- Preparar un plan de monitoreo y entregarlo a las autoridades.
- Preparar el reporte anual de las emisiones conforme al plan de monitoreo aprobado:



Recopilar datos.



Tomar muestras.



Asegurar el mantenimiento y calibración de los medidores.



Archivar datos.



Redactar el reporte.

- Entregar el informe al verificador para su posterior envío a las autoridades.

Verificadores:



El propósito de la verificación es **crear confianza** en los datos a través de la opinión de un tercero independiente y competente. En el caso de México, el ejercicio de verificación puede realizarse a través de organismos acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). Durante el diseño del ETS, se puede explorar la posibilidad de ampliar el número de organismos acreditados o de impulsar la acreditación de nuevos verificadores.

La configuración tanto del EU-ETS como el de la Junta de Recursos Aéreos de California (ARB, por sus siglas en inglés) prevé que la verificación sea realizada por entidades privadas. Para que las autoridades controlen este proceso, el verificador necesita una acreditación. El EU-ETS tiene un reglamento relativo a la acreditación y verificación²⁷, y la ARB creó la Guía Técnica para Verificadores de Compensaciones²⁸.

²⁷ Diario Oficial de la Unión Europea (2012, 21 de junio). *Reglamento (UE) no 600/2012 de la Comisión de 21 de junio de 2012 relativo a la verificación de los informes de emisiones de gases de efecto invernadero y de los informes de datos sobre toneladas-kilómetro y a la acreditación de los verificadores de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.*

²⁸ Californian Air Resources Board, Stationary Source Division (2013). *Technical Guidance for Offset Verifiers: Verification of Offset Data Reports.*

4.1.2 Diferentes formas de cuantificar los GEI

Método de cuantificación	Definición	Metodologías
Medición directa	Medición de emisiones reales de GEI de una fuente.	1. Monitoreo continuo. 2. Monitoreo intermitente.
Cálculo por actividad	Monitoreo de los parámetros del proceso y datos de actividad así como utilización de fórmulas, factores y modelos para calcular las emisiones de GEI.	3. Factor de emisión (o estándar). 4. Balance de masa.

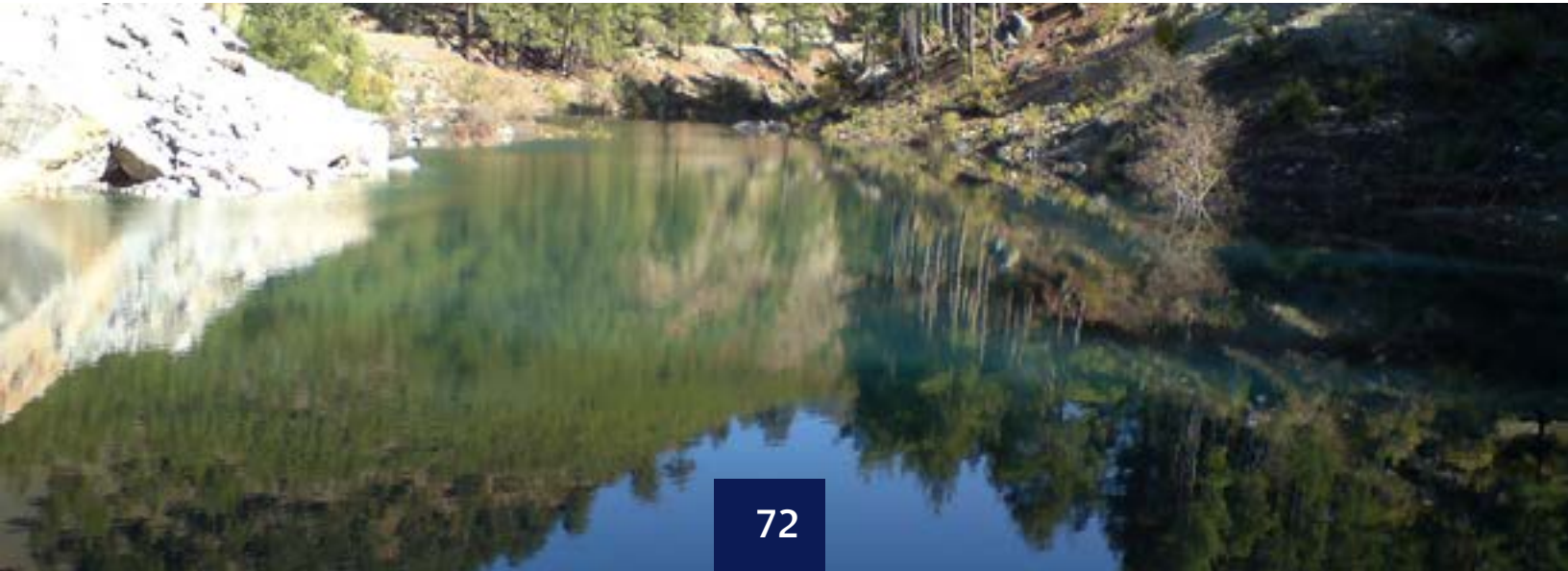
Se prefiere el método de cuantificación por actividad cuando la medición directa no es aplicable o es muy costosa. Estas metodologías se describen en el apéndice 7.

¿Cuál es la mejor metodología para utilizar?

Todas difieren en **la precisión, el costo y la utilización**. El uso de distintos tipos de mediciones da lugar a una falta de **comparabilidad**, lo cual podría volverse problemática al monitorear el progreso respecto a las metas.

En la actualidad, **las metodologías de factor de emisión y de balance de masa son las que se usan con más frecuencia**. Bajo el diseño del ETS pueden definirse factores de emisión nacionales aplicables a cada sector, y que sean reconocidos por la autoridad como los factores a emplear.

Ciertos emisores grandes quizá deseen apoyarse de los Sistemas de Medición Continua de Emisiones o establecer sus propios factores de emisión.



4.2 El ciclo de cumplimiento

4.2.1 Elaboración de reportes

Es indispensable que las autoridades exijan algún tipo de **estandarización** de los siguientes elementos para normalizar el proceso de monitoreo y mantener la **calidad** de los reportes:



Formato

- El uso de formatos aprobados:
- Uniforma la estructura de los reportes.
 - Facilita la elaboración de los reportes y su verificación.
 - Proporciona lineamientos sobre la presentación de la información requerida.



Datos de las emisiones

- La información y los supuestos básicos para reportar estos datos deben incluir:
- Las cantidades de combustibles y de materiales consumidos.
 - Los factores de cálculo (el factor de emisión, el valor calorífico neto, el factor de oxidación, etc.).
 - El procedimiento de cálculo.
 - La información sobre las incertidumbres.



Actividades de QA/QC

- Para garantizar la normalización y correcta aplicación de las técnicas de medición:
- Definir un programa de Control y Aseguramiento de la Calidad (QA/QC) conforme a normas nacionales y/o internacionales vigentes.
 - Cumplir con el programa en forma permanente.
 - Llevar los registros respectivos para fines de auditoría.

QA/QC: Ejemplo del EU-ETS

Requisitos mínimos:

- QA del equipo de medición y de los sistemas de tecnologías de la información.
- Separación de obligaciones en las actividades de flujo y control de datos.
- Gestión de las competencias necesarias.
- Revisión interna y validación de datos.
- Correcciones y medidas correctivas.
- Control de procesos subcontratados.
- Registros y resguardos de la documentación, así como mantenimiento a las versiones para consultas.

Requisitos adicionales:

- Se pesentan los requisitos adicionales por sector en el Anexo X del Reglamento de Monitoreo y Reporte²⁹

²⁹ Diario Oficial de la Unión Europea (2012, 21 de junio). *Reglamento (UE) no 601/2012 de la Comisión de 21 de junio de 2012 sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, Anexo X.

4.2.2 Mecanismo y verificación de terceros

¿Cuándo?

Una vez que los reportes de emisión se han elaborado.

¿Para qué?

Para asegurar que las emisiones se han controlado conforme al plan de monitoreo aprobado, y a los requisitos legales.

Para asegurar que se ha reportado información correcta y fidedigna sobre las emisiones.

¿Por quién?

Por un tercero acreditado previamente por las autoridades.

En el EU-ETS, las autoridades pueden obtener información sobre el desempeño de los verificadores al revisar los reportes de emisión anuales ya verificados. Se les permite investigar los casos de incumplimiento y presentar quejas, que deberá contestar el Consejo Nacional de Acreditación en un plazo de tres meses.

¿Cómo?

Los procesos de verificación generalmente pueden agruparse en tres etapas:

Preparación:
Los verificadores firman el contrato con un emisor, establecen un equipo y plan de verificación.

Implementación:
El verificador realiza la revisión de documentos y la visita de campo.

Informe:
El informe de verificación está finalizado, pasa por la revisión técnica interna y se presenta finalmente al regulador.

74

4.2.3 El sistema de reporte

El reporte puede hacerse de diferentes maneras:

Formularios en papel con una firma autógrafa.

Formularios en papel con datos legibles electrónicamente.

Formularios meramente electrónicos.

El **EU-ETS** permite a los Estados miembros exigir a los operadores que utilicen los **prototipos electrónicos homologados**. Se trata principalmente de plantillas en Excel con procesamiento automático, por ejemplo, como las comprobaciones de integridad. Después de completar las plantillas, se cargan a través de un portal web que está totalmente integrado con otras aplicaciones de administración electrónica. Las autoridades pueden hacer todo tipo de revisiones. Sin embargo, el portal no da acceso posterior a los operadores ni a los verificadores.

Actualmente también existe el **lenguaje xETL** para los grandes emisores, el cual principalmente facilita comunicación de los sistemas informáticos de éstos con los de las autoridades. Es un formato de datos y especificaciones de transmisión basadas en XML que puede utilizarse dentro de la EU-ETS sin necesidad del uso de archivos Excel.

En Estados Unidos, la **Agencia de Protección Ambiental** (EPA, por sus siglas en inglés) expidió la Norma para Reportar GEI (74 FR 56260), que exige notificar datos de GEI y otra información pertinente de grandes fuentes emisoras y proveedores³⁰. **El sistema de reporte se encuentra en Internet** como Herramienta Electrónica para Reportar GEI (e-GGRT)³¹.

³⁰ United States Environmental Protection Agency (2014). *Greenhouse Gas Reporting Program*.
³¹ United States Environmental Protection Agency (2014). *e-GGRT Data Reporting System*.

75

4.2.4 Garantizar el cumplimiento

Para garantizar el cumplimiento, debe establecerse consecuencias para los emisores que infrinjan la reglamentación del ETS. Estas pueden implementarse a través de una táctica de incentivos y sanciones, o ser una combinación. Por ejemplo:



 En el EU-ETS, los infractores deben pagar una multa de hasta 100 €/tCO₂ por cada tonelada de incumplimiento, mientras que el precio actual en la Unión Europea es de 6 a 8 €/tCO₂ y el precio histórico más alto es de 30 €/tCO₂. Por lo tanto, no hay incentivos para que los operadores infrinjan la ley.



En el ETS de Quebec³², las sanciones por incumplimiento pueden ser de diversa naturaleza y diferir entre una persona física y una moral.

 Multas: entre 3 mil y 3 millones CAD (aproximadamente 36 mil y 36 millones MXN); y el doble en caso de reincidir.

 Encarcelamiento: hasta 18 meses.

 Sanciones a los permisos de emisión: suspensión de la asignación y/o reducción adicional (3 derechos por cada permiso no remitido).



En algunos ETS de China:

 Los infractores deben pagar una multa equivalente al triple del promedio del precio de mercado de los permisos de emisión por cada tonelada de incumplimiento.

 También se toman medidas de castigo indirectas, como notificarlo a las instituciones de gestión de crédito y cancelarle todas las ayudas financieras.

 Las empresas que sí cumplen tienen acceso a ciertos préstamos del gobierno.

³² International Carbon Action Partnership (2014). Linking.

4.3 Infraestructura de comercialización necesaria



01 Creación de un registro

Se trata de una base de datos en línea usada principalmente para rastrear:



- La propiedad y la transferencia de activos de carbono (permisos de emisión, créditos, etc.).
- La asignación o emisión de activos de carbono en las cuentas del propietario por parte de las autoridades.
- La entrega de activos de carbono por los emisores.

También es utilizado para presentar informes sobre emisiones. La información reportada se almacena directamente en el registro para revisiones de los verificadores y de las autoridades.

Tipos de grupos de usuarios:



02 Plataformas de comercialización



Una plataforma de comercialización de carbono es similar a una del mercado de valores, donde la gente vende y compra todo tipo de productos financieros.

En el EU-ETS, las plataformas de comercialización más populares son: Intercambio de Energía Europeo (EEX) en Leipzig e ICE Futures Europe (ICE) en Londres. Los productos financieros incluyen los permisos de emisión y las Reducciones Certificadas de Emisiones (CER, por sus siglas en inglés) inmediatos y futuros. La mayoría de los Estados miembros subastan los permisos de emisión que no se asignan en forma gratuita en esas dos plataformas.

En el caso de los ETS vinculados de Quebec y de la ARB de California, la implementación de la plataforma se ha encomendado a la organización sin fines de lucro WCI, que ha puesto en vigor el Servicio de Instrumentos de Cumplimiento del Sistema de Rastreo³³ (CITTS, por su sigla en inglés). El CITTS puede rastrear los permisos de emisión y las compensaciones, desde su expedición por parte de las autoridades competentes, hasta la finalización del período de cumplimiento.

En el caso de México ya existe una plataforma que cuenta con el apoyo de la Embajada Británica, CONAFOR, Grupo BMV, INECC, PNUMA, SEMARNAT y SIF ICAP.



- PROYECTOS DE CARBONO
- CALCULADORA
- CAMPAÑAS
- NOTICIAS
- NOSOTROS



<http://www.mexico2.com.mx>

³³ Western Climate Initiative. *Compliance Instrument Tracking System Service*.

03 Divulgación de información



Los emisores generalmente prefieren no revelar información detallada sobre sus emisiones al público con el fin de que esta no sea aprovechada por los competidores. Por otra parte, si hay muy poca información disponible para el público, es extremadamente difícil para los participantes pronosticar la oferta y la demanda, y el ETS tampoco puede ser eficiente.

El EU-ETS reglamenta específicamente la divulgación de datos y la confidencialidad³⁴. El público puede consultar: la información datos de transacciones para operaciones con más de 5 años de antigüedad, asignación, emisiones, entregas y titulares de cuentas del Diario de Transacciones de la Unión Europea (EUTL, por sus siglas en inglés)³⁵.



³⁴ Diario Oficial de la Unión Europea (2013, 3 de mayo). *Reglamento (UE) no 389/2013 de la Comisión de 2 de mayo de 2013 por el que se establece el Registro de la Unión de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Decisiones no 280/2004/CE y no 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan los Reglamentos (UE) no 920/2010 y no 1193/2011 de la Comisión, Artículo 110.1.*

³⁵ European Commission (2014). *European Union Transaction Log*.

4.4 Mecanismos de estabilización y control de precios



Necesarios para contener riesgos y manejar las decisiones de los gobiernos en relación con el precio



Flexibilidad de tiempo³⁶
Al diferir el cumplimiento, permite que las instalaciones sigan su propio programa de inversiones. Esto puede reducir los costos de cumplimiento ya que invertirán en nuevas tecnologías cuando sea más rentable hacerlo.



Acumulación:
Permite que las instalaciones con obligaciones reduzcan más emisiones en un período dado de cumplimiento, pero no en periodos posteriores.



Endeudamiento:
Permite que las instalaciones con obligaciones reduzcan menos emisiones en un periodo dado de cumplimiento y más en periodos subsiguientes.



Objetivos dinámicos
Permite hacer más riguroso el tope de emisiones en función del crecimiento económico.



Tope fijo:
Se establecen las reducciones conforme a éste. Sin embargo, algunos cambios económicos pueden afectar las emisiones. Por ejemplo, si la oferta de gas natural aumenta considerablemente para sustituir fuentes de energía más contaminantes como el carbón, la línea base ajustada puede llegar a contener menos emisiones que las estipuladas en el tope (esto fue lo que sucedió con la RGGI en Estados Unidos después de la crisis económica y del auge del gas natural).



Tope dinámico:
Permite solucionar los problemas observados en el caso de un tope fijo al indexar el tope al rendimiento económico. El crecimiento de la economía permitiría relajarlo y en caso de contracción económica, se haría más riguroso.



Bandas de limitación
Define un precio máximo y uno mínimo para reducir la volatilidad de los precios.



Banda superior:
Se establece un precio máximo para los permisos de emisión. Si se llega a éste, las autoridades competentes aumentan la oferta expidiendo nuevos permisos o permitiendo las compensaciones. Un método de este tipo aumenta el límite de emisiones y por lo tanto, el esquema pierde capacidad para alcanzar el tope.



Banda inferior:
Se fija un precio mínimo del carbono para limitar la volatilidad. No se considera que esta medida sea la mejor opción, porque si el precio se percibe como muy bajo, significa que podría haberse establecido un tope más ambicioso, en adición a que no necesariamente estimula al emisor a invertir en tecnología más limpia.

³⁶ Ambos mecanismos están permitidos en el EU-ETS.

Además de estas características de diseño en un ETS, hay opciones que deben considerarse para interactuar con otros esquemas y actividades o medidas para la reducción de emisiones, como:

1. Compensaciones.
2. Disposiciones sobre las opciones de incorporación y desincorporación.
3. Vinculaciones.

1. Compensaciones

Permiten que las instalaciones sin obligaciones en un ETS vendan sus reducciones de emisiones a las instalaciones que sí las tienen.

Este mecanismo puede aumentar la eficiencia del ETS porque permite que las instalaciones con obligaciones logren el cumplimiento al combinar:

- Los permisos de emisión de instalaciones con obligaciones.
- Las compensaciones internas de instalaciones sin obligaciones. Más detalles sobre las compesaciones se presentan en el apéndice 8.



Las instalaciones con obligaciones en el ETS de California pueden utilizar las compensaciones para cumplir hasta con el 8% de sus obligaciones.

Criterios para expedir compensaciones: deben ser verdaderas, adicionales, cuantificables, permanentes, verificables y aplicables. También deben originarse en actividades de reducción de emisiones y no estar previstas en el tope.

Tipos de proyectos elegibles: proyectos forestales de Estados Unidos, proyectos forestales urbanos, proyectos pecuarios y proyectos relacionados con sustancias que afectan la capa de ozono.

2. Disposiciones sobre las opciones de incorporación y de desincorporación



La opción de incorporación permite que las instalaciones no previstas en el tope se integren al esquema en caso de que puedan reducir emisiones a menos costo que el precio del mercado. Existe en el ETS de Nueva Zelanda, al permitir que las entidades intermedias opten por integrarse.

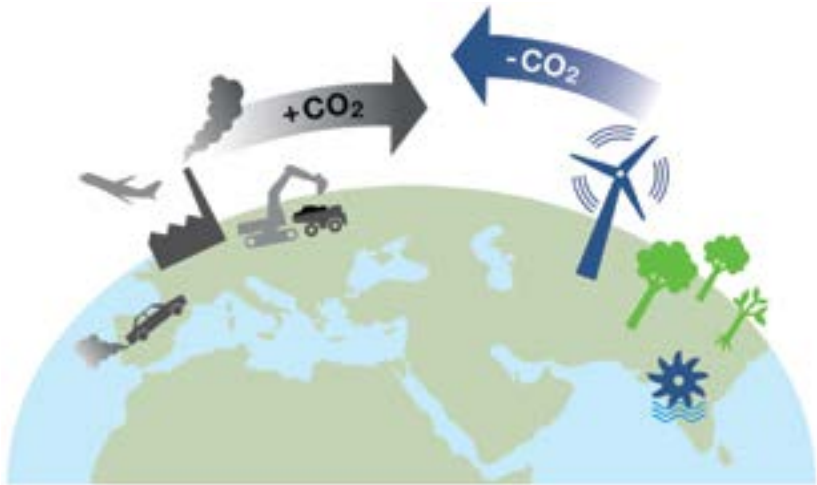


La opción de desincorporación permite que las instalaciones decidan con cuál política desean reducir sus emisiones y cumplir con la ley. Esto sólo tiene sentido cuando otros instrumentos de política pública se superponen al ETS.

3. Vinculaciones

Permite el comercio entre distintos ETS. Y puede ser:

- Una “**vinculación unidireccional**”, de manera que un ETS reconozca los permisos de otro ETS extranjero o las reducciones de emisiones procedentes de sistemas basados en proyectos (como el Mecanismo de Desarrollo Limpio).
- Una “**vinculación bidireccional**”, en la cual la limitación de contaminantes permite el comercio entre instalaciones previstas en sus respectivos ETS.



Beneficios

- Reducción de los costos de cumplimiento.
- Expansión del mercado.
- Mayor liquidez disponible.
- Menor volatilidad de precios.
- Diferencias en la rigurosidad de los objetivos y en la aplicación de la ley.
- Discrepancia en la elegibilidad de los créditos de compensación.
- El uso de objetivos de intensidad contra topes absolutos.
- Medidas de contención de costos (compensaciones, endeudamiento, topes de precios)



Retos

En el futuro próximo, las perspectivas de vincular los ETS serán mayores, en tanto las naciones establezcan **estrechos lazos económicos y antecedentes de coordinación en políticas públicas** (por ejemplo Europa, Australia y Nueva Zelanda). Con el tiempo, los objetivos más ambiciosos de reducciones de largo plazo, los crecientes costos de cumplimiento y las repercusiones en la competitividad económica reenfojarán la atención en esta vinculación³⁶.

³⁶ Mehling, M. y Haites, E. (2009). Mechanisms for linking emissions trading schemes. Climate Policy, Vol. 9, Núm. 2, 169-184.

4.5 Aprendamos de otros ETS

Estabilización de los precios en el EU-ETS

	Acumulación	Endeudamiento
	Provisiones explícitas de la Directiva de la Unión Europea.	
Fase 1 (2005-2007)	Permitida dentro de los periodos de cumplimiento de la fase 1.	Permitido por de facto con medidas limitadas dentro de los periodos de cumplimiento (ventana de 2 años desde que los permisos para el año 2 son distribuidos hasta que los permisos del año 1 deban ser cancelados. De este modo, los permisos para cualquier año pueden ser utilizados).
	No permitida entre las fases 1 y 2.	
Fase 2 (2008-2012)	Operaciones bancarias ilimitadas permitidas entre fases y para los periodos de cumplimiento de las fases 2 y 3.	
		No permitido entre las fases 2 y 3.
Fase 3 (2013-2020)	Operaciones bancarias ilimitadas entre las fases 2 y 3.	Opción de facto (con penalidad) a través de los periodos de cumplimiento.

- Durante la Fase 1, se sobreasignaron los permisos de emisión. Este problema se solucionó basando las nuevas asignaciones en niveles de emisiones verificados y haciendo más riguroso el tope.

La sobreasignación puede evitarse al hacer más riguroso el tope y/o ampliarlo en el futuro.

- Durante la Fase 1, se experimentó una significativa volatilidad de precios. Se redujo la volatilidad al permitir la acumulación entre los periodos de compromiso de esta fase.
- Hubo ganancias imprevistas, pero estas fueron aisladas y predecibles, principalmente en el sector eléctrico. El mecanismo de subasta eliminará en gran medida el riesgo de ganancias imprevistas en el futuro.
- Las compensaciones de proyectos en países en desarrollo eran poco fiables. El sistema de compensación se ha reformado y restringido.

Control de precios en el ETS de Quebec

Un ejemplo de las bandas de limitación de precios es el ETS de Quebec, que utiliza un precio máximo y uno mínimo para contener la volatilidad, como se presenta a continuación:

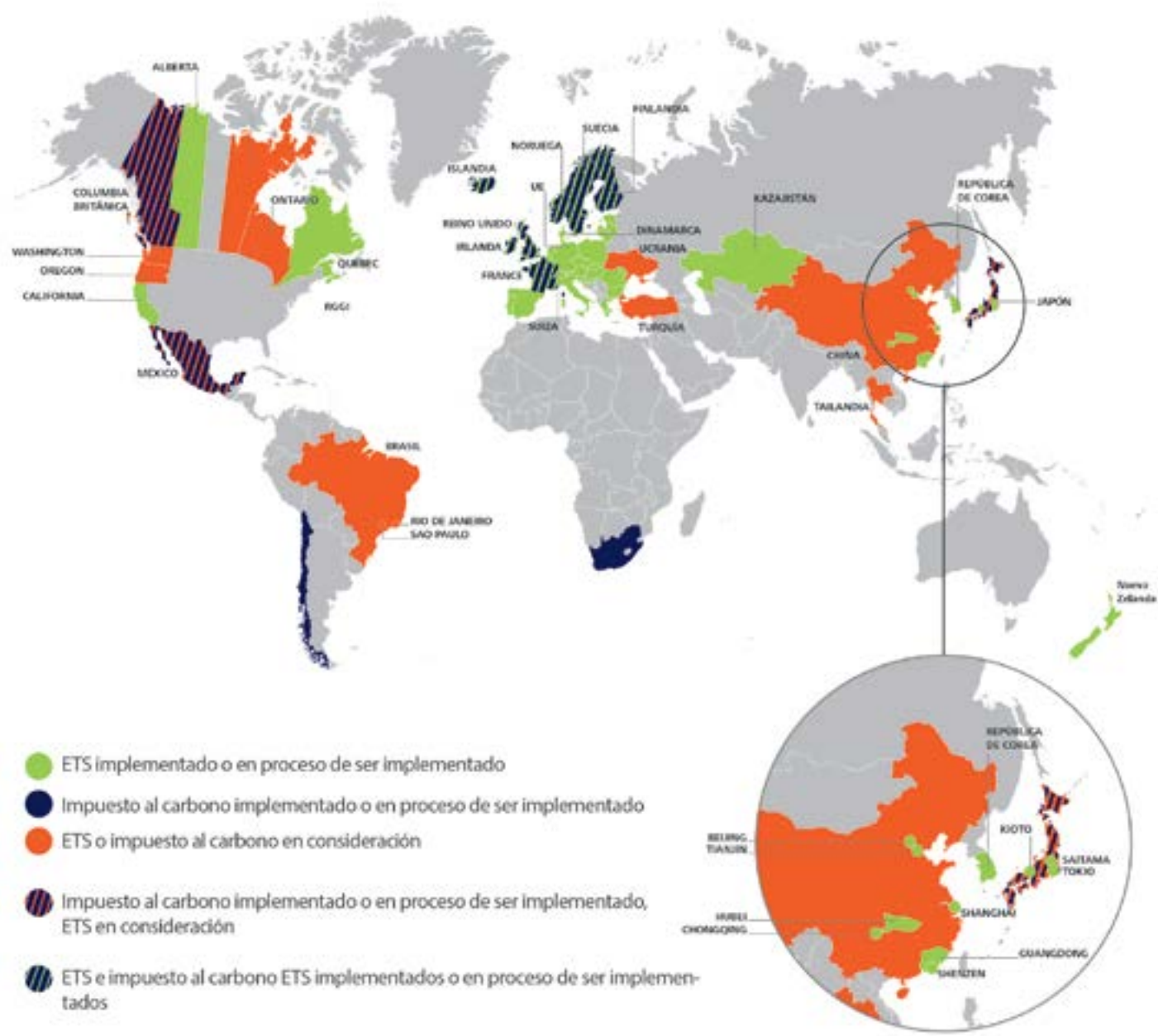
Precio mínimo: Precio mínimo de subasta. Objetivo Prevenir la sobre colocación de permisos en el ETS. Función • Fijar a \$10 en el 2012. • Incrementar en 5% + inflación anualmente. • Los permisos no vendidos son temporalmente removidos del mercado.	Precio máximo: Ventas estratégicas de reserva. Objetivo Prevenir el incremento descontrolado en los precios de los permisos. Función • Hasta 4 ventas anuales para las entidades reguladas. • Ventas en \$40, \$45 y \$50 en 2012. • Aumento anual del precio de la reserva en 5% + inflación.
--	--

Control de precios en otros ETS

Esquema	Banda inferior de precios	Banda superior de precios	Notas
Esquemas piloto de China	En algunos pilotos como Guangdong, se introduce una subasta con precio mínimo.	No se indica	Las autoridades intervendrán en el mercado a través de la compra/venta de permisos de emisión; tal vez en un modelo tipo “banco central de carbono”.
Nueva Zelanda	No	Banda superior de precios en \$25 NZ.	
California	Subasta con precio mínimo en 2012: \$10 USD. Aumento del 5% anual más ajuste por inflación.	Los emisores pueden comprar permisos directamente a las autoridades a un precio de \$40, \$45 y \$50 USD seis semanas después de una subasta. Aumento de precios de 5% anual más ajuste por inflación.	La banda inferior pareció influir en la primera subasta y en algunos tramos futuros.
RGGI	Subasta con precio mínimo de \$2 USD.	\$4 USD en 2014. Se incrementará en \$2 cada año hasta que el precio llegue a \$10 en 2017.	La banda inferior ha sido eficaz para mantener los precios pese a la sobreoferta crónica.



APÉNDICE 1: Interconexión de medidas climáticas para un mercado internacional del carbono más fuerte



En todo el mundo, los países están creando métodos para ponerle precio al carbono y así combatir el cambio climático. Están eligiendo diferentes mecanismos en función de sus circunstancias nacionales. China tiene sistemas de comercio de emisiones, en etapa experimental, en siete provincias y ciudades, y planea establecer un sistema de comercio de emisiones nacional en 2016. Hace poco, Chile aprobó un impuesto al carbono que entrará en vigor en 2018. México y Colombia están implementando mecanismos de crédito por sector que premian los programas de bajas emisiones con créditos de carbono, por ejemplo, en el sector del transporte, mediante la sustitución de vehículos convencionales por automóviles eléctricos. Muchos países tienen normas para su cartera de energía renovable y tarifas de alimentación de electricidad a la red. Estas iniciativas domésticas son

decisivas para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Debido a que cada una se diseña de manera individual, se crea un conjunto fragmentado de reglamentos y se pierde la economía de escala que podría generar un sistema conectado.

El Grupo del Banco Mundial ha estado trabajando en el diseño de estrategias de interconexión de esas iniciativas para propiciar un mercado de carbono internacional integrado.

Los esfuerzos nacionales de interconexión pueden ayudar a los países a alcanzar sus objetivos de mitigación del cambio climático en una forma más rentable. Cuando se conectan los distintos sistemas de fijación de precios del carbono, se crea un mercado más grande y posiblemente se genera mayor liquidez. Entre más grande sea el mercado, más resistente será el precio del carbono a la volatilidad extrema. Además, mediante la conexión con distintos sistemas de fijación de precios del carbono, los países pueden aprovechar otras opciones de disminución, lo cual puede ayudar a reducir costos. Por lo tanto, los beneficios que genera la interconexión en materia de costos y eficiencia pueden permitir que los países sean más ambiciosos en sus trabajos de mitigación del clima.

Un mercado de carbono integrado también tiene ventajas para el sector privado y el flujo de financiamiento. En la actualidad, alrededor de 40 países y más de 20 ciudades, estados y provincias tienen o planean establecer algún tipo de fijación de precios del carbono. En muchos casos, cada uno cumple con un reglamento distinto de mitigación del cambio climático. Esto dificulta seguir la trayectoria del progreso y comparar los logros entre distintas jurisdicciones. Esta variabilidad se refleja en la amplia escala de precios del carbono: en Estados Unidos solamente, el precio del carbono conforme a la Iniciativa Regional contra los Gases de Efecto Invernadero (RGGI, por sus siglas en inglés), que incluye nueve estados del noreste del país, fue de 5.21 USD en su más reciente subasta, mientras que el precio del carbono conforme al Sistema de Comercio de Emisiones de California fue de 12.10 USD. Muchos mecanismos de integración existentes se centran en igualar los activos de carbono entre las jurisdicciones de manera que puedan comercializarse en una relación de 1:1. Pero esto requiere tiempo, esfuerzos y recursos considerables. En cambio, la Iniciativa de Mercados de Carbono Interconectados se centra en la comparabilidad más que en la igualación. Permitiría el intercambio transfronterizo basado en “índices de comercialización” o en “tipos de cambio del carbono”, de manera muy similar a los mercados de divisas. Desde 2013, el Grupo del Banco Mundial ha estado analizando la Iniciativa de Interconexión de Mercados de Carbono.

Si bien es cierto que los países están diseñando respuestas acordes a sus necesidades para el problema climático, las partes interesadas de los sectores público y privado, las comunidades de investigación y la sociedad civil están trabajando en maneras de comparar esos anteproyectos; para que un mercado de carbono internacional interconectado y más eficiente sea el que rinda cuentas y se adapte a todo el trabajo que se realice sobre el clima.

Fuente: Networking climate actions for stronger, international carbon markets. SUBMITTED BY VIKRAM WIDGE ON WED, 01/28/2015. De: <http://blogs.worldbank.org/climatechange/networking-climate-actions-stronger-international-carbon-market>

APÉNDICE 2: El comercio de emisiones experimenta un rápido desarrollo global

- A una década después del lanzamiento del primer comercio de emisiones en la Unión Europea funcionan 17 sistemas diferentes en cuatro continentes. Estas regiones representan un 40% del PIB global.
- Asia se transforma en un nuevo centro de mercados de carbono: la República de Corea lanzó su sistema nacional en enero y China desarrolla un mercado de carbono nacional que se espera lanzar en el año 2016.
- El crecimiento y la diversificación de los mercados de carbono son una historia exitosa.

Berlín, 10/02/2015. El hoy publicado reporte anual de la 'International Carbon Action Partnership (ICAP Status Report 2015)' remarca el éxito mundial de los sistemas de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero. En el año 2015, estarán funcionando 17 sistemas de comercio de emisiones distintos en cuatro continentes. Este año es decisivo para el combate global contra el cambio climático, no sólo por la Conferencia de la CMNUCC en París en diciembre, sino porque también representa un hito significativo para el comercio de emisiones. Además del lanzamiento del sistema nacional de comercio de emisiones de la República de Corea en enero, China está encaminando el desarrollo de su mercado de carbono nacional a una velocidad extraordinaria, que se espera lanzar en el año 2016. Al madurarse y expandirse, los sistemas existentes tomarán un rol mayor en el combate contra el cambio climático. California y Quebec fueron los primeros del mundo en interconectar sus mercados de carbono en el año 2014, y al incluir el sector del transporte, su sistema en conjunto ha evolucionado como el tercero más grande globalmente. Un década después del lanzamiento del primer comercio de emisiones en la Unión Europea, las jurisdicciones que operan un comercio de emisiones representan un 40% del PIB global. Los desarrollos indicados se encuentran ilustrados y contextualizados en el nuevo 'ICAP Status Report 2015'.

El reporte demuestra por qué hoy en día el comercio de emisiones ha ganado en importancia.

Al buscar las características del éxito del comercio de emisiones, un aspecto central sale a la superficie:

“La flexibilidad seguramente es la razón por la cual el comercio de emisiones ha evolucionado como herramienta tan atractiva para responsables políticos”, comentan los copresidentes de ICAP, Jean-Yves Benoit, jefe del equipo de mercados de carbono del Ministerio del Medio Ambiente del Quebec y Marc Allesie, jefe de la Autoridad Neerlandesa de Emisiones. “El reporte remarca la gran diversidad de contextos económicos y políticos en los cuales sistemas de comercio de emisiones han sido aplicados.” En el año 2015 existen sistemas de comercio de emisiones en jurisdicciones que varían significativamente en su perfil geográfico, económico y energético. Aunque no exista un método universal, cuando se habla del comercio de emisiones, la variedad y la individualidad de los sistemas son una clave para su éxito”.

Debido a que cada comercio de emisiones proporciona un ejemplo único de este instrumento, el reporte de ICAP ofrece un resumen compacto de las tendencias en el comercio de carbono, y además sus fichas técnicas permiten la comparación profunda de los sistemas individuales y sus características de diseño. Expertos internacionales ofrecen una mirada interna en los desarrollos actuales del comercio de emisiones. Dirk Weinrich y Angelika Smuda del Ministerio del Medio Ambiente alemán proveen una perspectiva alemana de la reforma del comercio de emisiones europeo, mientras que Lois New y Justin Johnson de la Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero (RGGI) destacan su sistema como un modelo a seguir para cumplir el compromiso del propuesto plan estadounidense 'Federal Clean Power Plan'. El Ministerio del Medio Ambiente del Quebec comparte sus experiencias en la interconexión de su sistema con el de California. Qian Guoqiang y Yu Si Yang de SinoCarbon reportan la transición china de un sistema piloto a un comercio nacional de emisiones, y en Tokio, Masahiro Kimura da una visión conjunta del primer comercio de emisiones en el mundo. Kay Harrison de Nueva Zelanda traza la evolución continua del Sistema de Comercio de Carbono de Nueva Zelanda, incluso

la transición hacia un sistema que contenga únicamente certificados de carbono nacionales.

El crecimiento y la diversificación de los mercados de carbono son una historia exitosa, que ha sido posible gracias a la dedicación de responsables políticos mediante un proceso continuo de diálogo y consultación, y al cual foros como ICAP contribuyen significativamente.

Descargue el 'ICAP Status Report 2015' (inglés) (los gráficos informativos también se pueden descargar por separado) en: <https://icapcarbonaction.com/status-report-2015>

Sobre ICAP

La International Carbon Action Partnership reúne gobiernos y autoridades públicas regionales, nacionales y subnacionales para debatir temas relevantes en el diseño de sistemas de comercio de emisiones y el camino hacia un mercado de carbono global. Treinta jurisdicciones nacionales y subnacionales se asociaron a ICAP como miembros desde su establecimiento en el año 2007. Más información: www.icapcarbonaction.com

Fuente: International Carbon Action Partnership, 10/02/2015 www.icapcarbonaction.com
Información de Contacto: Contanze Haug, ICAP Project Manager: Constanze.haug@icapcarbonaction.com

APÉNDICE 3: Involucrar a los grupos de interés

Los siguientes grupos de interés son pertinentes para formular políticas referentes a un ETS: el gobierno, el sector empresarial, la sociedad, y los medios de comunicación.

Es importante tener en cuenta:

- Que no todas las partes interesadas son las mismas ni tienen los mismos intereses, por tanto su nivel de participación y de influencia tampoco lo serán.
- Los distintos partidos políticos para asegurar la continuidad del ETS a pesar de los cambios en el gobierno.
- Que no se debe pasar por alto las expectativas de los grupos de interés ni el manejo de las mismas.
- Que debe asegurarse la transparencia y, por tanto, la credibilidad del ETS.
- Que los medios de comunicación deben comprender el funcionamiento del ETS y los objetivos
- que persigue para aumentar las probabilidades de que se conviertan en aliados si llega a suscitarse un escándalo, como fue el caso del fraude carrusel del EU-ETS (ver apéndice 4).

ETS de Quebec

El Sistema de Comercio de Emisiones se reúne continuamente con todas las partes interesadas. Durante la fase de diseño, las reuniones con los líderes de las asociaciones más importantes se realizaron cada tres meses. Además, se instalaron 12 grupos de trabajo para diseñar el ETS (un grupo de trabajo por cada sector incluido en el ETS). Durante la fase de diseño las reuniones con los grupos de trabajo se celebraron de forma mensual.

¡Transcurrieron seis años desde que se concibió la idea hasta que sea aprobó el ETS! La recomendación es empezar el proceso con los grupos de interés lo más pronto posible.

Gestión del EU-ETS en los Países Bajos

Tomando en cuenta que el sector financiero es un grupo de interés importante en Los Países Bajos, las reuniones con este sector se celebraron de forma bimestral. El sector energético es otro de los grupos de interés relevantes. Dista de ser un grupo de interés al que deba regularse, ya que el sector energético está muy vinculado con la calidad de vida de la gente y con el desarrollo de las comunidades.

La recomendación es no centrarse sólo en cuestiones técnicas durante las negociaciones con la parte interesada, sino pensar en cómo reglamentar cada sector durante el proceso consultivo.

Gestión del EU-ETS en Alemania

La corrupción se evita mediante un proceso administrativo interno que cambia de forma continua.

APÉNDICE 4: La importancia de un diseño integral: ejemplo del “fraude carrusel” en el EU-ETS.

En los últimos años han surgido titulares negativos con cobertura internacional relacionados con el EU-ETS. Titulares como que el “ETS es vulnerable al fraude”, “Los europeos que pagan impuestos pierden 5 billones de euros debido al fraude en el comercio de emisiones”, o “una breve historia de actividad fraudulenta en el EU-ETS”. Desde el inicio del EU-ETS con su objetivo principal de reducir las emisiones de GEI, hasta la publicación de estos artículos ¿qué es lo que ha sucedido realmente?

Imaginemos el siguiente escenario: Una empresa X compra permisos de emisión sin impuestos añadidos provenientes de otra empresa Y ubicada en otro país de la Unión Europea. La empresa Y vende estos permisos de emisión a un cliente local Z, al que le aplica los impuestos pertinentes. Aun así, la empresa Y no paga los correspondientes impuestos a la Tesorería puesto que los permisos han sido importados sin impuestos añadidos. Por otro lado, el cliente local Z reclama la legitimidad del impuesto cobrado por la empresa Y. Como resultado, la Tesorería sufre de pérdidas económicas. El proceso puede continuar si la empresa Z decide proveer de estos permisos exentos de impuestos de forma intracomunitaria a la empresa X, que a su vez, podría hacer lo mismo con la empresa Y, que puede más adelante venderlo aplicando el impuesto a la empresa Z. Este patrón de fraude es conocido como “fraude carrusel”, y puede en realidad aplicarse en muchos casos de comercio internacional, donde bienes y servicios circulan libres de impuestos entre fronteras.

El diagrama ilustra el ciclo del fraude carrusel en el EU-ETS sobre un mapa de Europa. El proceso se divide en cinco pasos numerados:

1. Se abre una cuenta en un registro nacional de créditos de carbono, que está vinculada con el Registro Independiente de Transacciones.
2. Se compran Permisos de Derechos de Emisiones libres de IVA, para compañías ubicadas en otros países.
3. Los permisos se transfieren al país en el que se registraron.
4. Los permisos se comercializan con un corredor no regulado, vendiéndolos en el mercado spot a través de varias compañías intermediarias.
5. Se carga el IVA en la transacción, pero no se le paga a las autoridades tributarias.

Las flechas indican el flujo de los permisos y el cobro de impuestos, mostrando cómo el mismo permiso puede circular entre empresas en diferentes países sin pagar impuestos en cada etapa.

Para prevenir este tipo de evasión de impuestos, en la Unión Europea se puso en práctica el procedimiento de pago revertido (reverse-charge procedure). A través de este proceso, el importador de permisos de emisión debe pagar impuestos al Estado-miembro del que los importa y pagarlos a la tarifa que tenga en su propio país. Para el proceso de venta doméstico, éste se mantiene sin cambios y los impuestos son aplicados de forma habitual.

¿Qué podemos aprender de este episodio sucedido en el EU-ETS? Las regulaciones deben ser adaptadas a las necesidades de los ETS.

El problema en el EU-ETS no fue el ETS en sí mismo sino los vacíos en el sistema tributario de la Unión Europea.

APÉNDICE 5: El impacto de la crisis de 2009 en el EU-ETS

Los mercados pueden verse afectados por factores como los cambios de política pública, la economía, el exceso de oferta, crisis económicas, el clima, el fraude o las catástrofes naturales. En Europa, la crisis financiera mundial afectó al mercado en el año 2009.

Esta crisis económica produjo una contracción de la actividad y una disminución de las emisiones de GEI. En consecuencia, se observó un excedente de permisos de emisión que derivó en:

- La ausencia de incentivos para invertir en tecnologías con baja emisión de carbono.
- La devaluación del precio del carbono.

El tope del ETS europeo se había fijado sin prever que hubiera una crisis financiera mundial, por lo que resultó ser demasiado alto. Por añadidura, se fijó un tope absoluto, lo cual significa que no era posible indexarlo a la recesión económica. Aunque la meta de reducción se alcanzó, se cree que esto no se debió al tope y al esquema de comercio, sino a la reducción de la actividad que provocó la crisis financiera mundial.

En conclusión, el bajo nivel de la economía y el exceso de oferta de los permisos de emisión de carbono fueron los dos factores que afectaron de manera determinante al ETS de la Unión Europea. Este caso ha puesto de manifiesto las ventajas de incluir instrumentos que den cierto tipo de flexibilidad al tope.

APÉNDICE 6: Principales características de los GEI

GEI	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)	Gases Fluorinados		
				Hydrofluorocarbonos (HFCs)	Perfluorocarbonos (PFCs)	Hexafluoruro de azufre (SF ₆)
Tiempo de vida en la atmósfera	Mal definido porque el gas no se destruye con el tiempo sino que se mueve entre las diferentes partes del sistema océano-atmósfera-tierra.	12 años	114 años	1 - 270 años	800 - 50,000 años	3,200 años
Poder de Calentamiento Atmosférico, PCA (100-años) (CO ₂ eq)	1	21	310	140 - 11,700	6,500 - 85,000	23,900
Contribución al efecto invernadero global antropogénico	81%	10%	6.5%	1%	0.5%	1%

APÉNDICE 7: Metodologías para cuantificar los GEI

Las metodologías para cuantificar los GEI se explican a continuación:

1. Metodología del monitoreo continuo de emisiones

Para un proceso eficaz de control y medición de las emisiones atmosféricas en instalaciones y operaciones industriales, el sector industrial y las autoridades competentes han utilizado, de forma generalizada, Sistemas de Medición Continua de Emisiones (CEMS, por sus siglas en inglés) para supervisar el funcionamiento y cumplimiento de emisiones en centrales eléctricas (p. ej., de SOx y NOx).

Las emisiones de GEI también pueden cuantificarse mediante los CEMS. Su método requiere la medición de dos elementos:

- la concentración de GEI en el punto de escape, y
- el flujo volumétrico de la corriente de gas.

A partir de estos dos elementos pueden determinarse las emisiones por hora. Las anuales pueden inferirse al sumar todos los valores por hora.

Cuantificación de emisiones con la metodología estándar

Sector transporte

En el caso de las emisiones de CO₂ del sector transporte, no es posible medirlo directamente liberado por la quema de combustibles, pues implicaría colocar sensores en los tubos de escape de cada vehículo. Por lo tanto, un cálculo por actividad que utilice la metodología estándar es una alternativa para la cuantificación. Usemos el caso de los vehículos que utilizan gasolina en México.

Factor	Definición	Unidad	Datos	Emisiones anuales inferidas de GEI
Datos del nivel de actividad	Gasolina consumida en México en el 2011	L	4.75 x 10 ¹⁰	95,000,000 tCO ₂ eq
Factor de emisión	Emisiones promedio de CO ₂ por litro de gasolina consumida	ton CO ₂ /L	0.002	

Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2008). Emisiones Nacionales de Gases con Efecto Invernadero del Sector Autotransporte.

2. Metodología de monitoreo intermitente

Esta es una alternativa a los CEMS, aunque no se menciona en las directrices del EU-ETS, de Quebec, ni de la ARB de California. En el ETS de China, varios proyectos piloto (Guangdong y Shenzhen) aprueban esta metodología. Sin embargo, no se proporciona más documentación al respecto.

3. Metodología de factor de emisión

Se calculan las emisiones de GEI al multiplicar:

Los datos de un nivel de actividad por un factor de emisión

Este método se utiliza normalmente cuando los contenidos de carbono de las materias primas y de los productos son constantes, y se cuenta con el respectivo factor de emisión.

Los datos de actividad que deben recabarse para medir las emisiones de GEI mediante esta metodología pueden ser la cantidad de: electricidad comparada, calor, vapor consumido, etc.

En teoría, puede utilizarse cualquier unidad de consumo o de producción combinada con un factor de emisión adecuado y aprobado. Teóricamente, es posible normalizar las emisiones por unidad de producto para una determinada industria.

Por otra parte, y en función de la disponibilidad de datos, los factores de emisión pueden ser:

- Por lugar específico.
- Por grupo de productores de energía o regionales.
- Promedio nacional.
- Valores por defecto del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Un método por lugar específico, en el cual se calculan los datos de actividad de calor o electricidad por instalación, utiliza los registros de los medidores o de las facturas de electricidad. Por lo general, este es el enfoque más exacto y también facilita la identificación de oportunidades para reducir las emisiones. Sin embargo, es el más caro y el que requiere más tiempo. Con un presupuesto limitado para MRV, hay un equilibrio entre:

- el costo de establecer factores de emisión exactos para las emisiones calculadas más bajas y
- el conservadurismo de los factores de emisión generales, que da lugar a emisiones calculadas más altas.

Factores de emisión genéricos regionales y nacionales

En México, el factor de emisión promedio para el consumo de electricidad es 0.4999 tCO₂eq /MW. (Fuente: Programa GEI)

En Estados Unidos, El Departamento de Energía de este país proporciona los factores de emisión para el consumo de electricidad en 15 regiones. El factor de emisión correspondiente a California es 0.350 tCO₂eq/MWh, mientras que el promedio nacional llega a 0.676 tCO₂eq/MWh (1999-2002). (Fuente: United States Department of Energy, Energy Information Administration (s.f.). Electricity Emission Factors. Voluntary Reporting of Greenhouse Gases.)

Tipo de factor de emisión	Limitación	Fuente
Por lugar específico	Sólo se aplica a grandes clientes industriales que tengan un contrato de transmisión y suministro directo con un proveedor local de energía.	Basado en la generación por combustible real y la tecnología utilizada por el proveedor de energía.
Por grupo de productores de energía o regionales	No es tan exacto como los factores de emisión por lugar específico.	Estadísticas del gobierno.
Promedio nacional	No es tan exacto como los factores de emisión por grupo de productores de energía o regionales.	Estadísticas del gobierno.
IPCC	No es tan exacto como los valores anteriores.	Estadísticas del gobierno.

4. Metodología de balance de masa

En general, este método:

1. Mide el contenido de carbono:
 - a. al entrar en el proceso en forma de materias primas, y
 - b. al salir del proceso como productos.
2. Calcula las diferencias entre estos dos valores.
3. Asume que la diferencia en el contenido de carbono se libera directamente o se oxida y se libera como CO₂.

Se utiliza normalmente cuando los contenidos de carbono en las materias primas y en los productos no son constantes, y tampoco existe una relación fija entre éstos y las emisiones de GEI.

Debe recopilarse información sobre las velocidades de transformación, el material usado y sus propiedades.

APÉNDICE 8: Introducción de compensaciones como una herramienta de cumplimiento

Reducir las emisiones de GEI es el objetivo principal de cualquier ETS, pero a los responsables de formular las políticas también les interesan los efectos transformadores de la fijación de un precio al carbono. Un precio alto ofrece incentivos a largo plazo para cambiar la mezcla de energía, aumentar la eficiencia de la economía y modificar los hábitos de los consumidores. Sin embargo, si el precio es muy alto, los emisores deben pagar permisos a costos también altos, enfrentando al mismo tiempo desventajas competitivas contra homólogos de la industria fuera del ETS. Es difícil asegurar el apoyo político para fijar un precio al carbono en caso de que el ETS afecte negativamente el crecimiento económico.

Una posible solución es la introducción de compensaciones como otra herramienta de cumplimiento.

Sin importar dónde se ubique una reducción de emisiones, una tonelada de CO₂ reducida contribuye del mismo modo a la lucha global contra el cambio climático. Por consiguiente, si las reducciones pueden lograrse a un costo más bajo fuera de los límites de un determinado ETS, estas pueden certificarse y utilizarse como una alternativa a los permisos de emisión.

Los emisores, previendo que pueden sobrepasar sus permisos asignados, pueden invertir para generar su propia oferta de créditos de compensación o adquirirlos en el mercado para complementar sus permisos de emisión a un costo más bajo. Por lo tanto, las compensaciones garantizan que el ETS alcance su objetivo global de reducción de emisiones, evitando al mismo tiempo los efectos transformadores dentro del ETS, al apoyar reducciones más rentables en otro lugar.

Los responsables de formular las políticas deben buscar un equilibrio para diseñar el ETS de manera que dé por resultado un nivel de precios razonable, que siga siendo aceptable para los emisores y que también apoye los efectos transformadores deseados.

Todos los proyectos de compensación deben demostrar que no ocurrirían sin los recursos extras por la venta de compensaciones de carbono. De esa manera, las reducciones generadas son adicionales al nivel actual y eso contribuye también a mitigar los GEI, del mismo modo en que lo harían los permisos de emisión dentro de los límites del ETS.

Mecanismo de Desarrollo Limpio

El mecanismo de compensación internacional más famoso es el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), el cual se rige por el Protocolo de Kioto. Los emisores de los países desarrollados (sobre todo de la Unión Europea y Japón), pueden compensar sus emisiones al comprar Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) aprobados por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que procedan de proyectos implementados en países en desarrollo. Para asegurarse de que los emisores no dependan demasiado de éstas, la mayoría de las autoridades establece un límite sobre cuántas pueden utilizarse. Por ejemplo, los emisores previstos en el EU-ETS sólo pueden usarlas para cubrir aproximadamente el 10% de sus compensaciones totales entre 2008 y 2020.

Mecanismos nacionales de compensaciones

Algunos países también tienen su propio mecanismo de compensaciones, como es el ejmplo de Estados Unidos y Suiza. En estos casos, las compensaciones deben proceder de proyectos nacionales y las autoridades regulatorias son dependencias gubernamentales nacionales en vez del CMNUCC (que es un órgano internacional). En general, los mecanismos nacionales también establecen un límite al uso de éstas.

Glosario

·Banda de limitación de precios (price collars, en inglés): Disposición en la cual existe un acuerdo sobre un precio máximo y un precio mínimo del carbono, con el fin de proporcionar protección contra los altos precios del carbono y la volatilidad del mercado del carbono.

·Banda inferior de precios (price floor, en inglés): Gama de precios en la que se fija un precio mínimo del carbono, para limitar la volatilidad de los precios del carbono.

·Banda superior de precios (price ceiling, en inglés): Precio máximo para los permisos de emisiones. Una vez alcanzado este precio, se aumenta la oferta de permisos de emisión.

·Cap and Trade: Sistema que establece un tope global de emisiones, asigna permisos de emisiones a los participantes y les permite comercializar permisos de emisiones entre si. Es otra manera de referirse a un ETS.

·Certificados de Energías Limpias (CELs): Buscan promover una mayor generación eléctrica a partir de fuentes de energía limpia que, en la mayoría de los casos, se refieren a energías renovables. Este tipo de certificados fue incluido en la Reforma Energética como parte de la estrategia para cumplir con nuestras metas. Son bonos comerciables que se compran y venden como un “commodity” a través de contratos bilaterales en el mercado *spot* y/o la bolsa de derivados, pero solo pueden utilizarse como instrumento para el cumplimiento de una meta establecida por la autoridad.

·Certificados de Reducción de Emisiones: Conocidos también como “Bonos de Carbono” u “Offsets”

·Concepto de Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA): Parámetro que mide el potencial de calentamiento atmosférico producido por un kilo de toda sustancia emitida a la atmósfera, en relación con el efecto producido por un kilo de dióxido de carbono, CO₂, que se toma como referencia, sobre un tiempo de integración dado.

·Cuantificación: Proceso mediante el cual se suman las emisiones de GEI de una entidad o grupo de entidades para inferir la cantidad de GEI emitidas a la atmósfera por dicha entidad o grupo de entidades en un periodo determinado.

·Desincorporación: Esta opción permite a una instalación desvincularsedesincorpore voluntariamente del ETS en el cual está cubierta y decidir bajo qué otra política reducir sus emisiones y cumplir con la ley.

·Dinamismo de un tope: Establece cierta flexibilidad para que el ETS se adapte a las fluctuaciones económicas.

·Dióxido de carbono equivalente: Unidad de cuantificación de las emisiones para evaluar los impactos de las emisiones de diferentes GEI. Se abrevia CO₂ equivalente, CO₂e o CO₂eq.

·Emisiones Directas: Son los GEI que se generan en los procesos y actividades de la entidad cubierta y que emiten las fuentes fijas de dicha entidad o las móviles que sean de su propiedad o arrendadas y que utilicen en el desarrollo de sus actividades.

·Emisiones Indirectas: Son los GEI que se generan fuera de la entidad como consecuencia de su consumo de energía eléctrica y térmica.

·Emisiones: Liberación de GEI a la atmósfera.

·Emisor: Entidad generadora de emisiones de GEI.

·Enmienda: Propuesta que se hace a un conjunto de representantes políticos para modificar una ley u otro texto legal y que ha de ser aprobada mediante votación.

·Environmental Protection Agency o Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA): Agencia del Gobierno Federal de Estados Unidos encargada de proteger la salud humana y proteger el medio ambiente: aire, agua y suelo.

·Evaluación comparativa: Método de determinación de la cantidad de permisos a otorgar a las entidades cubiertas en un ETS, con base en una medida de desempeño definida para un sector, grupo de productos, etc.

·Exención por derechos adquiridos o enfoque histórico: Método de determinación de la cantidad de permisos a otorgar a las entidades cubiertas en un ETS, con base en las emisiones pasadas durante un periodo determinado.

·Factor de Emisión de la Red Eléctrica: Cantidad de GEI que se emiten a la atmósfera para producir una determinada cantidad de electricidad. Por lo general, la unidad correspondiente es tCO₂eq/MWh.

·Factor de emisión: Factor que refleja el nivel de emisión de un proceso dado a partir de los datos de actividades disponibles (como toneladas de combustible consumido, toneladas de producto producido), y de las emisiones totales de GEI.

·Fuentes de Emisión Fijas: Existen tres tipos de fuentes fijas generadoras de emisiones: A) Fuentes puntuales. Derivadas de la generación de energía eléctrica y de actividades industriales; B) Fuentes de área. Incluyen la generación de aquellas emisiones inherentes a actividades y procesos, tales como el consumo de solventes, limpieza de superficies y equipos; C) Fuentes naturales. Se refieren a la generación de emisiones producidas por volcanes, océanos, plantas, etc.

·Fuentes de Emisión Móviles: Equipos y maquinarias no fijas con motores de combustión y similares, que por su operación generan o pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera. Incluyen aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tracto-camiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas y embarcaciones.

·Fuga de carbono: Riesgo de que, por razones de costos relacionados con las políticas climáticas, las empresas transfieran su producción a otros países, que limiten con menos rigor las emisiones de GEI.

·Gases de efecto invernadero (GEI): Son los gases responsables del efecto invernadero. Los seis principales están listados en el Protocolo de Kioto e incluyen: dióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxido nitroso (N₂O); hidrofluorocarbonos (HFCs); perfluorocarbonos (PFCs); y hexafluoruro de azufre (SF₆).

·Grupos de interés: Son las personas físicas y morales con incumbencia en un tema determinado -en este caso un ETS-, así como en las implicaciones y repercusiones para ellos. Por lo general, los grupos incluyen al sector público y al privado, a la sociedad civil y a los medios de comunicación.

·Incorporación: Opción que permite que las instalaciones no previstas en el ETS se integren a este en caso de que logren reducir emisiones a un menor costo que el precio del mercado de los permisos de emisión.

·Instrumentos de mercado: Herramienta que busca principalmente incentivar, compensar, beneficiar, apoyar o inducir un cambio en los agentes comprometidos a través del cobro o asignación de un valor económico representado en una tarifa, precio o costo. También se conocen como instrumentos económicos.

·Instrumentos económicos: Herramienta que busca principalmente incentivar, compensar, beneficiar, apoyar o inducir un cambio en los agentes comprometidos a través del cobro o asignación de un valor económico representado en una tarifa, precio o costo. También se conocen como instrumentos de mercado.

·Legitimar: Convertir algo en lícito, transformarlo en algo que cumple con lo impuesto, y por tanto se considera un bien para todo el conjunto.

·Límite Máximo de las Emisiones Totales: Conocido también como “tope” o “cap” (por su nombre en inglés), es la cantidad máxima de emisiones totales que se pueden emitir en un periodo de cumplimiento determinado en un ETS.

·Límites: El límite de un inventario de GEI determina qué emisiones son contabilizadas y reportadas por el emisor. Los límites en la contabilidad y el reporte de GEI pueden tener varias dimensiones, como límites organizacionales, operacionales, geográficos, de unidad empresarial y de objetivos.

·Línea base: Escenario hipotético sobre las emisiones, remociones o almacenamiento de GEI que habrían existido en ausencia de medidas de reducción de GEI.

·Programa Especial de Cambio Climático (PECC): Es el instrumento de planeación de las acciones prioritarias que el Gobierno Federal debe implementar para reducir las emisiones de GEI.

·Protocolo de GEI: Iniciativa desarrollada por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD). Establece el estándar global para la medición, gestión y reporte de las emisiones de GEI.

·Protocolo de Kioto: Protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) que exige que los países ratificadores más desarrollados cumplan con objetivos de reducción de emisiones de GEI en relación a sus emisiones registradas en 1990, durante el período de compromiso de 2008-2012.

·Reporte: Presentación de datos a la administración interna de la empresa y a usuarios externos, tales como autoridades reguladoras, accionistas, público en general y partes involucradas.

·Sistema de Comercio de Emisiones (ETS, por sus siglas en inglés): Es un instrumento económico que se basa en la regulación de cantidades de emisiones de GEI.

·Sistema de medición continua de emisiones (CEMS, por sus siglas en inglés): Proceso continuo de control y medición de las emisiones atmosféricas en instalaciones y operaciones industriales para supervisar el funcionamiento o cumplimiento de emisiones.

·Tope: Cantidad total de emisiones de GEI que pueden emitirse durante un periodo de cumplimiento definido.

·Tope dinámico: Tope ajustable indexado al rendimiento económico. El tope se relaja en caso de crecimiento económico, y se hace más riguroso en caso de contracción económica.

·Tope fijo: Tope estricto, invariable a pesar de cambios económicos no previstos en el momento de diseñar el ETS.



Acrónimos

- 1. ARB: Siglas en inglés de “Junta de Recursos Aéreos de California”
- 2. CCVC: Contaminantes Climáticos de Vida Corta
- 3. CEMS: Siglas en inglés de “Sistema de Medición Continua de Emisiones”
- 4. CH₄: Metano
- 5. CITTS: Siglas en inglés de “Servicios de Instrumentos de Cumplimiento del Sistema de Rastreo”
- 6. CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- 7. CO₂: Dióxido de carbono
- 8. CO₂e: Dióxido de carbono equivalente
- 9. CO₂eq: Dióxido de carbono equivalente
- 10. EEX: Siglas en inglés de “Intercambio de Energía Europeo”
- 11. e-GGRT: Siglas en inglés de “Herramienta Electrónica para Reportar GEI”
- 12. EPA: “Environmental Protection Agency” (Agencia de Protección Ambiental)
- 13. ETS: Siglas en inglés de Sistema de Comercio de Emisiones
- 14. EU-ETS: Siglas en inglés de “Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea”
- 15. EU RED: Siglas en inglés de “Directiva de la Unión Europea sobre Energías Renovables”
- 16. EUTL: Siglas en inglés de “Diario de Transacciones de la Unión Europea”
- 17. GEI: Gases de Efecto Invernadero
- 18. GHG: “Greenhouse Gases Emissions” (Gases de Efecto Invernadero)
- 19. HFC: Hidrofluorocarbonos
- 20. ICE: Siglas en inglés de “Intercambio Intercontinental”
- 21. INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
- 22. IPCC: Siglas en inglés de “Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático”
- 23. LGCC: Ley General de Cambio Climático
- 24. MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio
- 25. MRV: Monitoreo, Reporte y Verificación de emisiones antropogénicas
- 26. MtCO₂eq/año: Siglas en inglés de “Millones de toneladas de CO₂e/año”
- 27. MWh: Megavatio-hora
- 28. N₂O: Óxido nitroso
- 29. NAB: Siglas en inglés de “Consejo Nacional de Acreditación”
- 30. NAMA: Siglas en inglés de “Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación”
- 31. NAP: Siglas en inglés de “Planes Nacionales de Asignación”
- 32. NDRC: Siglas en inglés de “Comisión de la Reforma y Desarrollo Nacional”
- 33. NOx: Óxidos de nitrógeno u óxidos nítricos
- 34. PCA: Potencial de Calentamiento Atmosférico
- 35. PECC: Programa Especial de Cambio Climático
- 36. PFC: Perfluorocarbonos
- 37. PNA: Planes Nacionales de Asignación
- 38. QA: Siglas en inglés de “Aseguramiento de la Calidad”
- 39. QC: Siglas en inglés de “Control de Calidad”
- 40. RCE: Reducciones Certificadas de Emisiones
- 41. RGGI: Siglas en inglés de “Iniciativa Regional de GEI”
- 42. SCE-UE: Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea
- 43. SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- 44. SENER: Secretaría de Energía
- 45. SF₆: Hexafluoruro de azufre
- 46. SOx: Óxidos de azufre
- 47. WCI: Western Climate Initiative
- 48. WRI: Siglas en inglés de “Instituto de Recursos Mundiales”



Referencias

·Californian Air Resources Board, Stationary Source Division (2013). Technical Guidance for Offset Verifiers: Verification of Offset Data Reports. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/offsets/offset-verification-guidance.pdf>

·Carbon Tax Center (2014). Where carbon is taxed. E.U.A. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www.carbontax.org/services/where-carbon-is-taxed/>

·Diario Oficial de la Federación (2012, 6 de junio). Ley General de Cambio Climático. México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_161014.pdf

·Diario Oficial de la Federación (2014, 28 de octubre). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014

·Diario Oficial de la Federación (2014, 31 de octubre). Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición. México. Recuperado el 30 de diciembre del 2014 de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5366674&fecha=31/10/2014

·Diario Oficial de la Unión Europea (2012, 21 de junio). Reglamento (UE) no 600/2012 de la Comisión de 21 de junio de 2012 relativo a la verificación de los informes de emisiones de gases de efecto invernadero y de los informes de datos sobre toneladas-kilómetro y a la acreditación de los verificadores de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:181:0001:0029:ES:PDF>

·Diario Oficial de la Unión Europea (2012, 21 de junio). Reglamento (UE) no 601/2012 de la Comisión de 21 de junio de 2012 sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo , Anexo X. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0601&from=EN>

·Diario Oficial de la Unión Europea (2013, 3 de mayo). Reglamento (UE) no 389/2013 de la Comisión de 2 de mayo de 2013 por el que se establece el Registro de la Unión de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Decisiones no 280/2004/CE y no 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan los Reglamentos (UE) no 920/2010 y no 1193/2011 de la Comisión, Artículo 110.1. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2013:122:FULL&from=EL>

·European Comission (2013). Coverage: Choice of sectors and GHG coverage under an ETS. Some views from the EU: Some comments by Liva Andersone, European Commission. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <https://www.thepmr.org/system/files/documents/Coverage%20in%20Emissions%20Trading%20-%20European%20Commission.pdf>

·European Commission (2014). European Union Transaction Log. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://ec.europa.eu/environment/ets/welcome.do?languageCode=es>

·Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2008). Emisiones Nacionales de Gases con Efecto Invernadero del Sector Autotransporte. México. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de http://www2.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/pres_inegei2008_b2_3_1_auto_trans.pdf

·Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2012). Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 189-246. México: Grupo Comunicare, S.C.. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/685/inventario.pdf>

·International Carbon Action Partnership (2014). ICAP Training Course 2014 on Emissions Trading for merging Economies and Developing Countries. Alemania, Bélgica, Austria, E.U.A.: Ecologic Institute.

·International Carbon Action Partnership (2014). Linking. Germany. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <https://icapcarbonaction.com/ets-topics/linking>

·Programa GEI México. Factor de emisión eléctrico 2013. México. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www.geimexico.org/factor.html>

·Mehling, M. y Haites, E. (2009). Mechanisms for linking emissions trading schemes. Climate Policy, Vol. 9, Núm. 2, 169-184. Inglaterra: Michael Grubb.

·Motu Economic and Public Policy Research (2012). Roadmap for Implementing a Greenhouse Gas Emissions Trading System in Chile: Core Design Options and Policy Decision-Making Considerations. Nueva Zelanda: Motu Economic and Public Policy Research. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de http://www.motu.org.nz/publications/detail/roadmap_for_implementing_a_greenhouse_gas_emissions_trading_system_in_chile

·Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. México. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/calidad-del-aire/registro-de-emisiones-y-transferencia-de-contaminantes-retc>

·Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2012). Bases para una estrategia de desarrollo bajo en emisiones en México. México. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/ine-ecc-ec-02-2012.pdf>

·United States Department of Energy, Energy Information Administration (s.f.). Electricity Emission Factors. Voluntary Reporting of Greenhouse Gases. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de http://www.eia.gov/oiaf/1605/pdf/Appendix%20F_r071023.pdf

·United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (2003). Tools of the Trade: A Guide to Designing and Operating a Cap and Trade Program for Pollution Control. E.U.A. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www.epa.gov/airmarkets/resource/docs/tools.pdf>

·United States Environmental Protection Agency (2014). e-GGRT Data Reporting System. E.U.A. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www.epa.gov/ghgreporting/reporters/datasystem/index.html>

·United States Environmental Protection Agency (2014). Greenhouse Gas Reporting Program. E.U.A. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://www.epa.gov/ghgreporting/reporters/index.html>

·Western Climate Initiative (2008). Design Recommendations for the WCI Regional Cap-and-Trade Program. E.U.A. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de http://www.c2es.org/docUploads/WCI%20Design%20Recommendations_23Sep%20complete.pdf

·World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2005). Protocolo de Gases Efecto Invernadero: Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado el 30 de diciembre de http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf

·Western Climate Initiative. Compliance Instrument Tracking System Service. Recuperado el 30 de diciembre de <https://www.wci-citss.org/>