



EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO



6^a Comunicación
Nacional



CAMBIO YO CAMBIAS TÚ CAMBIA TODO

cambioclimatico.gob.mx
www.gob.mx/inecc



Papel Certificado
Ecológico FSC



EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

De conformidad con la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y los Lineamientos y Criterios Específicos para Evaluar la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), ésta se concibe como el conjunto de intervenciones públicas desarrolladas por los tres órdenes de gobierno que contribuyen a reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y transitar hacia una economía baja en carbono, así como también, a disminuir la vulnerabilidad y fortalecer la adaptación de la población, los ecosistemas y los sistemas productivos ante los efectos del cambio climático. La PNCC debe ser evaluada de manera periódica y sistemática cada 2 años.

La Coordinación de Evaluación es el organismo creado por la LGCC con el fin de implementar dicha evaluación y se integra con seis consejeros y consejeras sociales, provenientes de los sectores académico, técnico e industrial, así como por la persona titular del INECC.

Primer ciclo de evaluación

En su primer ejercicio de evaluación, la Coordinación de Evaluación en apego a su Programa de Trabajo 2014-2018, realizó dos evaluaciones de tipo estratégico. La primera de ellas abordó el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018 y la segunda, el Anexo Transversal del Presupuesto de Egresos de la Federación en materia de cambio climático (AT-CC). En el caso del PECC se evaluó su diseño, procesos y resultados. En cuanto al AT-CC se evaluó su diseño y procesos.

Estas evaluaciones son las primeras de su naturaleza emprendidas al amparo de la LGCC y buscan mejorar el diseño y procesos, incrementar las oportunidades y la ambición para enfrentar de mejor manera los desafíos que impone el cambio climático a nuestra sociedad, a los ecosistemas y al planeta.

Evaluación Estratégica del PECC 2014-2018

El Programa Especial de Cambio Climático establece objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático. Dicho programa define las prioridades, asigna las responsabilidades y los tiempos de ejecución para avanzar en la mitigación y adaptación.

El análisis del PECC permitió identificar que **el cambio climático, como fenómeno complejo y vinculado al desarrollo, requiere instituciones fuertes y consolidadas en materia de conocimiento, abordaje y capacidad de evaluación.** Lo anterior debido a la naturaleza multifactorial y multisectorial de dicho fenómeno que incide en la responsabilidad de los tres órdenes de gobierno para atender los problemas públicos que genera el cambio climático en un territorio determinado.

Así mismo, el seguimiento del PECC ocurre en dos órdenes de interés que no necesariamente son congruentes o complementarios entre sí. Por una parte se cuenta con el seguimiento a la implementación de 10 indicadores vinculados a 5 objetivos estratégicos, mientras que por otra parte, existe el seguimiento a las 199 líneas de acción que conforman el Programa Especial.

En cuanto al mecanismo de seguimiento de los objetivos estratégicos del PECC 2014 – 2018 se detectó la necesidad de **abordar de forma equivalente las acciones de mitigación y de adaptación**. En cuanto a la implementación de las líneas de acción se evidenció que el **43% de las líneas de acción se están cumpliendo en tiempo y forma**. En contraste, el 28% presentan rezagos, mientras que el 29% no informó avances o ya no existen más.

El ejercicio de evaluación detectó la necesidad de que **el Anexo Transversal en materia de Cambio Climático del Presupuesto de Egresos de la Federación (AT-CC) y el PECC del periodo sexenal correspondiente se encuentren vinculados y sean congruentes entre sí**, para garantizar que la planeación de acciones a cargo de la Administración Pública Federal cuenten con el debido sustento presupuestal que les permita cumplir los fines de la Política Nacional de Cambio Climático.

Recomendaciones para el mejoramiento del Instrumento de política climática:

- **Identificar las metas y acciones que presentan rezagos en la implementación del PECC.**
- **Vincular el PECC con el Anexo Transversal en materia de Cambio Climático del Presupuesto de Egresos de la Federación (AT-CC).**
- **Fortalecer la implementación de las bases de coordinación del SINACC** para cumplir con el objeto del sistema en relación con la planeación y programación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.
- **Realizar las gestiones necesarias para asegurar la robustez del sistema de seguimiento de los objetivos, estrategias, indicadores y líneas de acción del siguiente PECC**, considerando las circunstancias nacionales y las mejores prácticas internacionales en materia de monitoreo, reporte y verificación, así como su integración en el diseño del PECC, destacando los avances de su ejecución de manera periódica de sus avances y resultados en el Sistema de Información de Cambio Climático (SICC). En este sentido, también se recomienda que en la elaboración del próximo PECC las fichas técnicas de las líneas de acción sean públicas y metodológicamente adecuadas para posibilitar su seguimiento periódico y sistemático.

- **Considerar todos los elementos de diseño que establece tanto la Ley de Planeación como la LGCC, y que en el proceso participen todos los integrantes del Sistema Nacional de Cambio Climático (SIN-ACC), así como propiciar una mayor participación de los sectores social, privado y académico, y establecer tiempos apropiados para recibir propuestas sustantivas en la elaboración del PECC.**
- **Se recomienda también que en el próximo PECC, la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) tome en cuenta los alcances derivados de la reforma energética y los compromisos adoptados por México en el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular los que contribuyan a transitar a un desarrollo nacional sustentable, resiliente y bajo en carbono.**

La evaluación del PECC se entregó al Congreso en octubre de 2017. Los resultados y recomendaciones se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el 11 de diciembre del mismo año. A partir de la elaboración, conclusión y entrega de esta evaluación, la CICC inició trabajos para dar un seguimiento puntual a la implementación de sus líneas de acción y conseguir su cumplimiento en tiempo y forma.

Evaluación del Anexo Transversal del Presupuesto de Egresos de la Federación en Materia de Cambio Climático

La evaluación del AT-CC, dirigida a valorar el diseño y procesos de integración y seguimiento del AT-CC para determinar en qué medida dicho anexo contribuye al cumplimiento de los objetivos de la PNCC. Esta evaluación consideró el primer AT-CC, expedido en 2013, así como sus posteriores ediciones en los años de 2014, 2015, 2016 y 2017. La evaluación también abarcó los procesos que se desarrollan para su puesta en marcha y ejecución. Cabe resaltar que, conforme al Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF), los recursos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático deben ejercerse de forma que permitan su debido seguimiento, evaluación y difusión para conocer su impacto conforme al Plan Nacional de Desarrollo (PND) y las políticas públicas derivadas del mismo.

La evaluación del AT-CC reveló diversos hallazgos, resultados y recomendaciones de relevancia. **Para lograr una mejor PNCC es necesario fortalecer la transversalidad por parte del SINACC y de la CICC en la conformación del AT-CC.**

Aunque en el AT-CC se encuentran contenidos los montos y porcentaje de recursos que ejercen diferentes sectores y organismos, no se identificaron procesos de planeación y coordinación interinstitucional que aseguren la variable climática en el AT-CC, ni de qué manera los recursos asignados contribuyen a la mitigación o la adaptación. Así mismo, es necesario **identificar lineamientos específicos para integrar y dar seguimiento en materia de cambio climático a aquellos programas presupuestarios incluidos en el AT-CC.**

Recomendaciones emitidas por la Coordinación de Evaluación

- **Establecimiento de un grupo de trabajo sobre el AT-CC para formular criterios de mitigación y adaptación,** se recomienda que dicho grupo, en el seno de la CICC, realice análisis de impactos, metodologías de estimaciones de costo-beneficio y pronóstico de eficiencia de medidas de políticas, entre otras técnicas para determinar prioridades en la definición del gasto sectorial con criterios de mitigación y adaptación al cambio climático, así como considerar los compromisos internacionales que se vayan adquiriendo.

- Por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), **publicar y mantener actualizados los lineamientos que deban ser aplicados por las dependencias y entidades en la formulación de anteproyectos de presupuesto, incorporando criterios de mitigación y adaptación** para el diseño, integración y seguimiento del AT-CC, y difundir dicha información.

- En el contexto de la CICC:

- o **Capacitar a los servidores públicos de las unidades responsables sustantivas y administrativas para que conozcan y apliquen los lineamientos que se propone,** así como los criterios de mitigación y adaptación al cambio climático resultantes de dicho proceso.

- o **Poner en marcha los trabajos para la implementación y seguimiento de los recursos contenidos en el AT-CC,** con el fin de conocer el grado con el cual el gasto público asignado sectorialmente, contribuye a los objetivos de la PNCC.

- o Coordinar, por parte del Secretariado Técnico de la CICC, los trabajos necesarios para **vincular el AT-CC del PEF y el PECC para asegurar que todas las líneas de acción del PECC cuenten con los recursos necesarios para su cumplimiento, iniciando con el PEF 2018 y subsecuentes.**

o Acordar que cada una de las dependencias que la integran informe, **al cierre de cada ejercicio fiscal, sobre los recursos que se asignan en el AT-CC y la forma en que se ejercieron en la implementación de las líneas de acción del PECC.** Asimismo, se recomienda que **dicha información se publique en el Sistema de Información sobre Cambio Climático.**

o **Convocar a las organizaciones de los sectores social y privado a que manifiesten sus opiniones y propuestas para identificar el financiamiento en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.**

• Al **Poder Legislativo** que, en el ciclo de discusión y aprobación del gasto público, **se tomen en cuenta de manera estratégica la suficiencia de recursos y los criterios de cambio climático en la aprobación de los programas** presupuestarios que conforman el AT-CC.

Como resultado de la evaluación, la CICC creó el Grupo de Financiamiento Climático que atenderá las recomendaciones para la definición del gasto público, en conjunto con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y entidades responsables de la gestión climática como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el propio INECC.

La evaluación desarrollada por la Coordinación de Evaluación ha sido útil para fundamentar el proceso de auditoría de la Cuenta Pública instrumentado por la Auditoría Superior de la Federación respecto al presupuesto sobre cambio climático.

De la misma forma, este primer ejercicio de valoración de políticas de cambio climático ha develado la necesidad de incrementar el trabajo de planeación y coordinación en el caso de los anexos transversales del PEF y sirve para documentar y destacar la conveniencia de **eficientar el gasto público de los diferentes sectores a través de un trabajo de coordinación para definir montos, gastos y porcentajes dirigidos a la mitigación y adaptación,** derivando en una buena práctica generada con esta evaluación.

Finalmente, esta evaluación derivó en la necesidad de **ampliar los esquemas de seguimiento a los aspectos susceptibles de mejora** para poder cumplir con el objetivo de la Ley General de Cambio Climático para la evaluación, mismo que se dirige a la modificación total o parcial de las intervenciones de cambio climático.

Ámbito de la Evaluación Estratégica en materia de Política de Cambio Climático PAE-2018

En 2018, la Coordinación de Evaluación determinó llevar a cabo una evaluación que integre las esferas federal, estatal y municipal de responsabilidad en temas selectos de mitigación y adaptación al cambio climático.

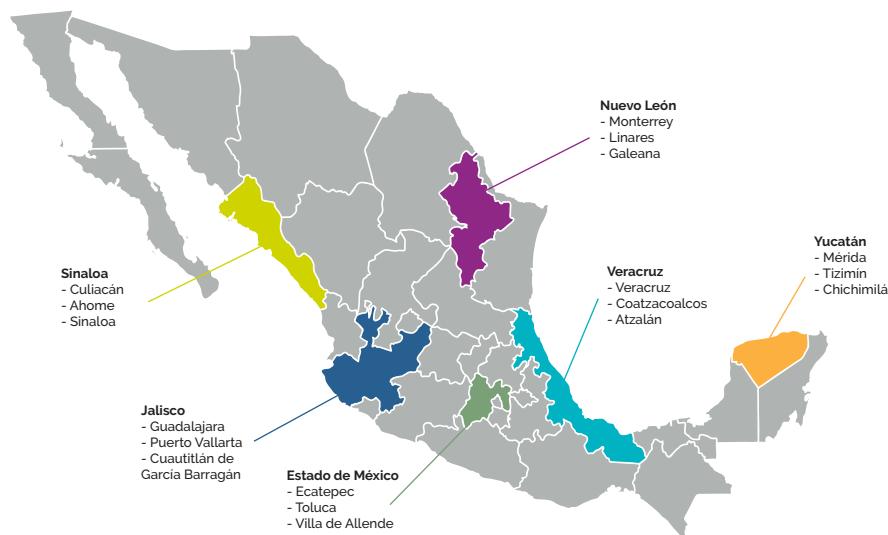
El Programa Anual de Evaluación de los Programas Federales y de los Fondos con Aportaciones Federales (PAE) para el ejercicio fiscal 2018 incluye este ejercicio como la única evaluación estratégica de políticas públicas. El PAE se emite anualmente por parte de la Unidad de Evaluación del Desempeño de la SHCP y por el Secretario Ejecutivo del CONEVAL e integra todas las evaluaciones que se realizan con fondos públicos federales.



La Coordinación de Evaluación aplica una metodología originalmente diseñada por la SHCP, y adaptada para revisar ámbitos estratégicos y de gestión en las principales intervenciones de generación de energía eléctrica, transporte y residuos sólidos urbanos en cuanto a su diseño, procesos y resultados. Esto mismo se aplica a intervenciones que inciden en la atención a la vulnerabilidad como atlas de riesgo, programas municipales de atención al cambio climático, así como otras políticas que inciden en la capacidad institucional para enfrentar la vulnerabilidad climática. Esta evaluación cuenta con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en el marco de la 6ª Comunicación Nacional de México a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Además del tema de generación de energía eléctrica de índole federal, **para la evaluación se seleccionaron 6 entidades federativas y 18 municipios** considerando la división del país en seis regiones en donde se ha revisado la disponibilidad de leyes, programas, inventarios de emisiones, atlas de riesgo y de las instituciones y autoridades responsables de la gestión de cambio climático.

La selección de las entidades federativas se basó en las emisiones reportadas por el sector de generación de energía eléctrica, el sector transporte y el sector de residuos sólidos urbanos. Para la selección de municipios se revisaron programas municipales de cambio climático, atlas de riesgo y se consideraron, además, los siguientes criterios: dimensión territorial del municipio con respecto de la entidad federativa, población, parque vehicular registrado, residuos sólidos urbanos generados, índice de pobreza y fenómenos hidrometeorológicos registrados con declaratorias de desastre. Se eligieron para cada estado, un municipio urbano, un municipio periurbano y un municipio rural.



Con esta evaluación se busca informar oportunamente la toma de decisiones en sectores clave de la mitigación y para instrumentar las acciones correspondientes que fortalezcan el proceso de adaptación en el territorio.

En el marco de la instrumentación de esta evaluación, explicó y acordó con representantes de la CICC, del Consejo de Cambio Climático (C3), de entidades y de municipios objeto de la evaluación, la realización de trabajos, visitas y entrevistas que permitan recibir y documentar evidencia de las acciones estratégicas y de gestión que se desarrollan en dichos ámbitos.

La evaluación se concluirá en el mes de noviembre y será entregada al Congreso de la Unión como ordena la LGCC.



ATLAS NACIONAL DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO



INECC

INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO



6^a Comunicación
Nacional



CAMBIO YO CAMBIAS TÚ CAMBIA TODO

cambioclimatico.gob.mx
www.gob.mx/inecc



Papel Certificado
Ecológico FSC



ATLAS NACIONAL DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO México

Reducir la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático es una parte de la meta global de adaptación establecida en el Acuerdo de París. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) y la Ley General de Cambio Climático (LGCC) definen la vulnerabilidad como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, a la variabilidad del clima y a los fenómenos extremos. La vulnerabilidad se da en función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que está expuesto un sistema, a su sensibilidad y a su capacidad adaptativa (DOF, 2012; IPCC, 2007).

México es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático y, en décadas recientes, se han presentado algunos efectos relacionados con este fenómeno, por ejemplo: la disminución de disponibilidad de agua, inundaciones, sequías y enfermedades, como dengue o infecciones diarreicas agudas.

De acuerdo a las características geográficas y a las condiciones socioambientales, económicas y de salud, el problema puede intensificarse.

Ante estos escenarios, es prioritario identificar las condiciones de vulnerabilidad al cambio climático en las que se encuentra la población, las actividades económicas, la infraestructura y los ecosistemas del país.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) genera e integra conocimiento técnico en materia de adaptación, con el propósito de reducir la vulnerabilidad de la sociedad y de los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático. En este sentido, el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC) señala al INECC como la dependencia encargada del diseño, desarrollo y consolidación del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC) (PECC, 2014).

¿Qué es el ANVCC y cuál es su objetivo?

El ANVCC tiene como objetivo dar a conocer la vulnerabilidad territorial relacionada con el clima para contribuir a la toma de decisiones

en materia de adaptación al cambio climático en el contexto de la planeación del desarrollo. Consiste de una serie de mapas que muestran la vulnerabilidad territorial actual y potencial de la República Mexicana a los impactos del cambio climático, con base en datos históricos y escenarios futuros.

Marco conceptual

Para realizar el análisis de la vulnerabilidad actual y futura se utilizó el marco conceptual propuesto por el IPCC (2007), el cual se retoma en la LGCC. La metodología para la evaluación de la vulnerabilidad actual y en un contexto de cambio climático considera tres componentes:

- i) **Exposición:** Es el carácter, magnitud y velocidad de cambio y variación del clima que afecta a un sistema actual y futuro.
- ii) **Sensibilidad:** Es el grado en que un sistema es afectado por la variabilidad climática debido a las características que lo definen.
- iii) **Capacidad Adaptativa:** Son los recursos humanos e institucionales que permiten detonar procesos de adaptación a una problemática climática específica.

Avances

La evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en el contexto del ANVCC empieza con la identificación de las problemáticas asociadas al clima y que tienen o pudiesen generar un impacto en los sistemas sociales, productivos, económicos y naturales. Se consideran tres preguntas rectoras para la identificación de las problemáticas: 1) ¿Qué origina la problemática?; 2) ¿Quién o qué es impactado por la problemática? y, 3) ¿Dónde sucede la problemática?. Posteriormente es necesario definir la unidad territorial y sus características para realizar la evaluación de la problemática asociada al clima.

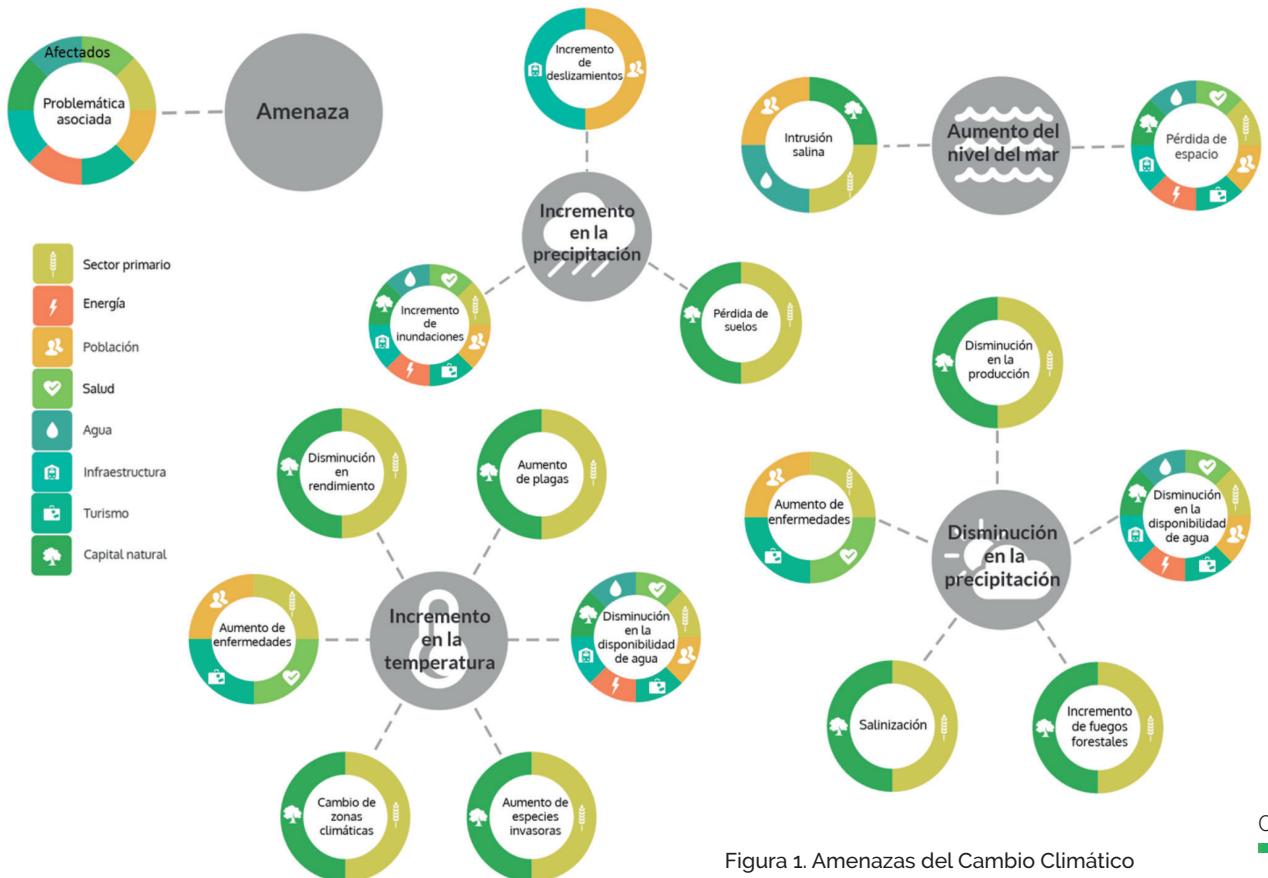


Figura 1. Amenazas del Cambio Climático

En la figura 1 se muestran, de manera gráfica, las amenazas del cambio climático, las problemáticas asociadas y los sectores que son o podrían ver afectados por éstas. Lo anterior se logró por medio de ejercicios participativos con 36 dependencias del gobierno federal.

Una vez identificadas las problemáticas, se realizó una priorización y se definieron nueve vulnerabilidades al cambio climático, las cuales representan el punto de inicio en el ANVCC.

1. Vulnerabilidad de asentamientos humanos a inundaciones
2. Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves
3. Vulnerabilidad de la población al incremento en distribución del dengue
4. Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones
5. Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a la aridez
6. Vulnerabilidad de la producción forrajera a la aridez
7. Vulnerabilidad por el cambio de aptitud del maíz de temporal

8. Vulnerabilidad de la infraestructura carretera a deslaves

9. Vulnerabilidad de la distribución del bosque mesófilo

Además se incluye un análisis de cambio potencial de distribución de 206 especies endémicas, prioritarias y en alguna categoría de riesgo, de acuerdo a la NOM-059 (DOF, 2010).

El INECC, junto con expertos, definió para cada vulnerabilidad las variables y la unidad de agregación territorial, para poder evaluar los componentes. Algo novedoso en el ANVCC es que se tomó en cuenta la dinámica territorial por medio de criterios funcionales. La evaluación se hizo bajo los principios del análisis multicriterio. Las representaciones de los resultados permiten la comparación a nivel nacional, regional y estatal.

Los escenarios de cambio climático se utilizan en el componente de exposición para integrar las condiciones futuras proyectadas por cuatro modelos de circulación general. Se utilizó el horizonte temporal cercano (2015-2039) y el RCP 8.5¹ de cuatro modelos propuestos por el INECC².

En la figura 2 se muestra el ejemplo de la vulnerabilidad actual de los asentamientos humanos a inundaciones y en las figuras 3 a 6 se observan las vulnerabilidades futuras con los distintos modelos. Cada uno de éstos es una alternativa de cómo se puede comportar el clima futuro, ofreciendo así una gama de resultados para la mejor toma de decisiones.

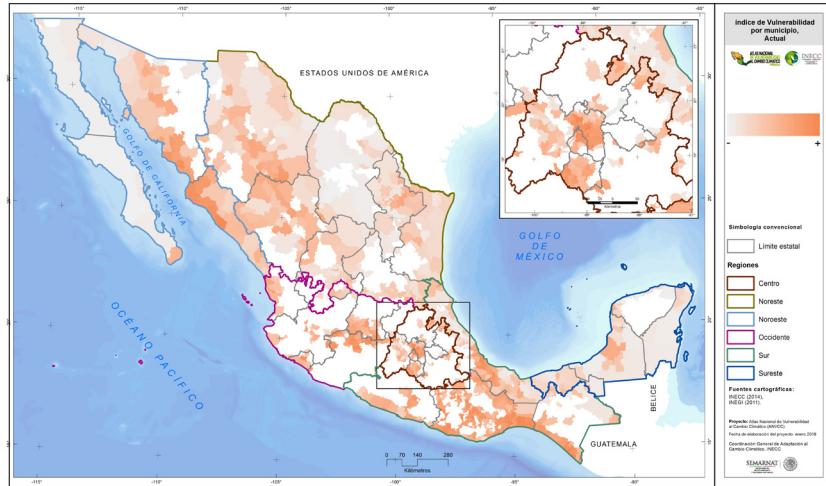


Figura 2. Vulnerabilidad actual

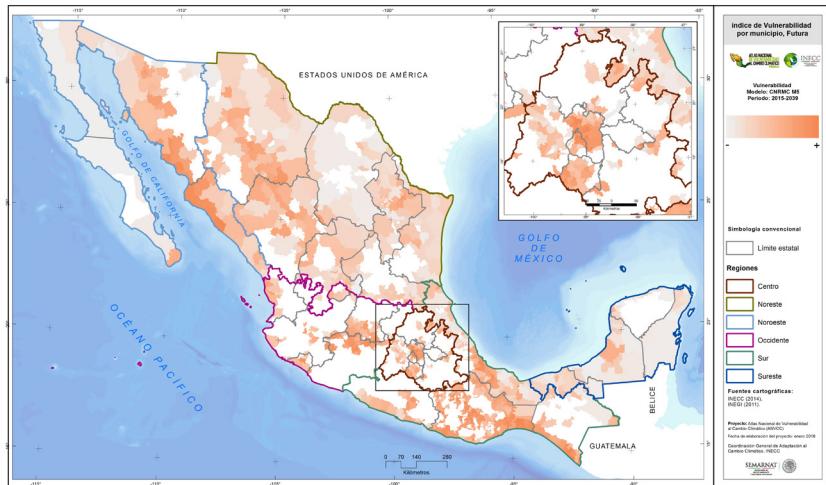


Figura 3. Vulnerabilidad futura. Modelo: CNRMC M5 2015-2039

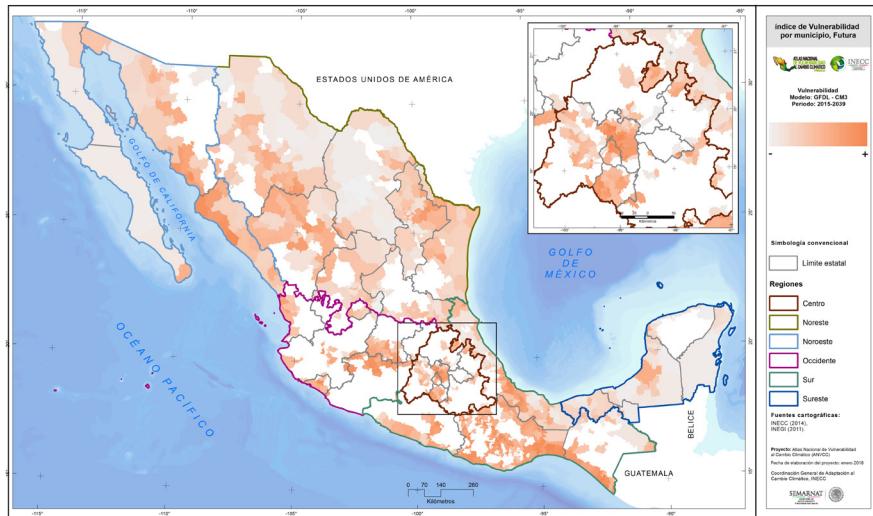


Figura 4. Vulnerabilidad futura. Modelo: GFDL - CM3 2015-2039

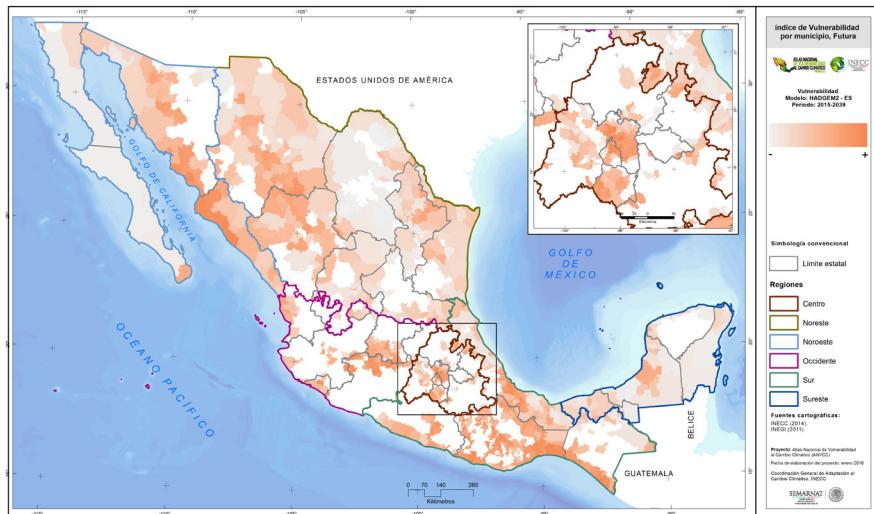


Figura 5. Vulnerabilidad futura. Modelo: HADGEM2 - ES 2015-2039

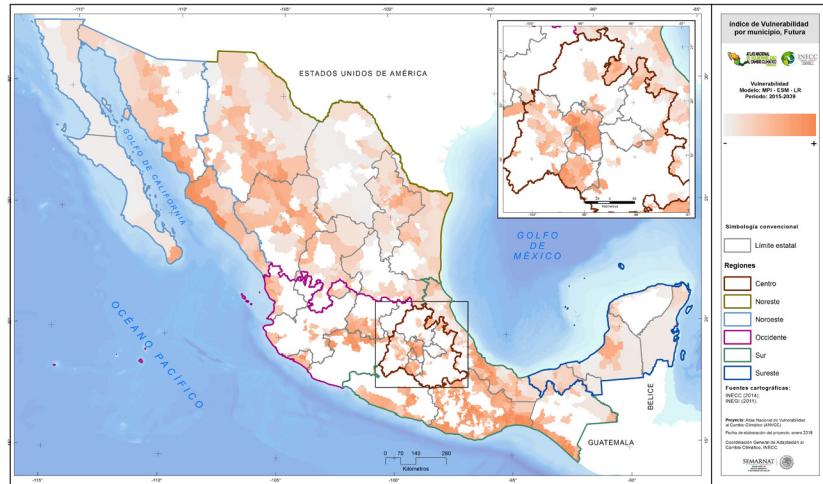


Figura 6. Vulnerabilidad futura. Modelo: MPI - ESM - LR 2015-2039

Aportaciones a políticas públicas

EL ANVCC analiza problemáticas específicas relacionadas con el clima en el contexto nacional. Hace evidente la vulnerabilidad diferencial en el territorio, considerando escenarios climáticos actuales y proyectados. Da recomendaciones específicas a nivel regional y subregional para fortalecer la política pública de adaptación al cambio climático con el objetivo de aumentar las capacidades institucionales y reducir vulnerabilidad.

El ANVCC considera las dinámicas territoriales donde se desarrolla la problemática climática y focaliza esfuerzos institucionales para reducir los riesgos. Aporta información relevante en materia de adaptación al cambio climático para fortalecer procesos de ordenamiento del territorio y para reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas ante las amenazas climáticas presentes y futuras.

Referencias

- DOF. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM - 059 - SEMARNAT - 2010. Retrieved from http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/-NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf
- DOF. Ley General de Cambio Climático (2012). Diario Oficial de la Federación. Retrieved from http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgcc/LGCC_orig_06jun12.pdf
- IPCC. (2007). Summary for Policymakers. In M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, & C. E. Hanson (Eds.), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 7–22). Cambridge, UK: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.2134/jeq2008.0015br>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report: Summary for Policymakers*. (R. K. Core Writing Team, Pachauri & L. A. Meyer, Eds.) (Contributi). Geneva, Switzerland: IPCC. Retrieved from https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf
- PECC. (2014). Programa Especial de Cambio Climático (PECC). Retrieved from [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 \(PECC\)/Documents/Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018-Versión de Difusión.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Programa%20Especial%20de%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%202014-2018%20(PECC)/Documents/Programa%20Especial%20de%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%202014-2018-Versi%C3%B3n%20de%20Difusi%C3%B3n.pdf)
- Figura 1. Amenazas del cambio climático identificadas: a) incremento en la temperatura, b) incremento de la precipitación, c) disminución en la precipitación y d) incremento del nivel del mar con las respectivas problemáticas asociadas y los objetos afectados. Figuras elaboradas por INECC-CGACC. 2018.
- Figura 2. Vulnerabilidad actual de los asentamientos humanos a inundaciones.
- Figura 3. Vulnerabilidad futura de los asentamientos humanos a inundaciones modelo CNRMC-M5.
- Figura 4. Vulnerabilidad futura de los asentamientos humanos a inundaciones modelo GFDL-CM3.
- Figura 5. Vulnerabilidad futura de los asentamientos humanos a inundaciones modelo HADGEM2-ES.
- Figura 6. Vulnerabilidad futura de los asentamientos humanos a inundaciones modelo MPI-ESM-LR.

¹RCP Trayectorias de Concentración Representativas, las concentraciones atmosféricas de CO₂ son más elevadas en 2100 respecto de hoy en día, como resultado de un mayor aumento de las emisiones de CO₂ acumuladas en la atmósfera durante el siglo XXI. 8.5 es un escenario con un nivel muy alto de emisiones (IPCC, 2014).

²<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/deltas-de-cambio-anomalias-de-4-modelos-de-rculacion-global>



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO



INECC

INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO



6^a Comunicación
Nacional



CAMBIO YO CAMBIAS TÚ CAMBIA TODO

cambioclimatico.gob.mx
www.gob.mx/inecc



Papel Certificado
Ecológico FSC

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO



Para México es prioritario y estratégico impulsar la adaptación al cambio climático, dadas las condiciones de vulnerabilidad en que se encuentran la población y los ecosistemas del país. El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) ha desarrollado un marco conceptual del proceso de adaptación que se centra en la planeación integral del territorio (SEMAR-NAT – INECC, 2015) y que retoma los conceptos y definiciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés)¹, plasmadas en la Ley General de Cambio Climático (LGCC)².

La LGCC considera a la adaptación como las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos actuales o esperados del cambio climático.

¹ El IPCC (2013) fue creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés) para proporcionar a los responsables de formular políticas evaluaciones periódicas de la base científica del cambio climático, sus impactos y riesgos futuros, y opciones de adaptación y mitigación. Sus evaluaciones son la base de las negociaciones en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

² México fue el segundo país del mundo en publicar una ley específica en materia de cambio climático, la Ley General de Cambio Climático, la cual establece la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático, asimismo determina la política nacional (DOF, 2012).

Forma de citar

INECC . 2018 . Diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático en México . Resumen Informativo. Ciudad de México

Proceso de adaptación al cambio climático

El proceso de adaptación al cambio climático considera cuatro fases generales: 1. Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura; 2. Diseño de medidas de adaptación; 3. Implementación de las medidas de adaptación y 4. Monitoreo y Evaluación. Estas fases contemplan de manera inherente e ineludible, la participación social y de actores clave, el enfoque de género y el respeto a los derechos humanos para lograr una adaptación efectiva ante el cambio climático que disminuya las desigualdades entre diferentes grupos sociales de una comunidad (Figura 1).



Figura 1. Proceso de adaptación al cambio climático de México.
Elaborado por INECC-CGACC, 2018.

La fase de evaluación de la vulnerabilidad actual y futura contempla la identificación de las problemáticas asociadas al clima, la definición de la unidad territorial de análisis, el análisis del clima observado y de escenarios de cambio climático, así como el análisis de las características socio-ambientales del sistema. La vulnerabilidad³ de un sistema está en función de su exposición, su sensibilidad y su capacidad adaptativa.

La segunda fase del proceso de adaptación considera que las medidas de adaptación son acciones o estrategias que tienen como objetivo principal disminuir la vulnerabilidad identificada en la primera fase del proceso, a través de la reducción de la sensibilidad o del aumento de la capacidad adaptativa.

En el documento Elementos mínimos para la elaboración de los programas de cambio climático de las entidades federativas, se enuncian una serie de características a considerar en una medida de adaptación (SEMARNAT – INECC, 2015), y su grado de cumplimiento se asocia con su pertinencia y efectividad.

Tabla 1. Características deseables de las medidas de adaptación al cambio climático.

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Factibles en términos de política, financieros, legales, técnicos o tecnológicos, sociales, institucionales y regulatorios | <ul style="list-style-type: none"> • Equitativas para promover la equidad y disminuir brechas de desigualdad | <ul style="list-style-type: none"> • Credibilidad: Contar con sustento científico y aceptación cultural y social |
| <ul style="list-style-type: none"> • Evaluables, para analizar los avances y hacer Monitoreo y Evaluación (M&E) | <ul style="list-style-type: none"> • Reversibles. Privilegiar acciones en las que sea posible regresar a un estado anterior | <ul style="list-style-type: none"> • No arrepentimiento (No Regret), que no tengan repercusiones negativas en otro lugar |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sinérgicas para potenciar los beneficios o impactos positivos que permitan mitigar GEI. | <ul style="list-style-type: none"> • Incluyentes. Considerar conocimientos tradicionales y diversos actores clave | <ul style="list-style-type: none"> • Barreras. Considerar limitantes legales, tecnológicas, económicas, sociales e institucionales |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cobeneficios. Favorecer impactos benéficos, directos e indirectos, entre aspectos biofísicos, sociales, y económicos | <ul style="list-style-type: none"> • Alineadas al marco legal, institucional y administrativo que corresponda | <ul style="list-style-type: none"> • Presupuestadas. Identificar fuentes de financiamiento |

³ El IPCC (2007) define a la vulnerabilidad como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación. La fórmula de la vulnerabilidad es la siguiente:

Para el diseño de medidas de adaptación es importante considerar los enfoques con los que, de manera general, se ha trabajado en el país, y que han sido impulsados a nivel internacional desde ya hace varios años (Figura 2).

Figura 2. Enfoques para la adaptación al cambio climático en México. Elaborado por INECC-CGACC, 2018.



Dichos enfoques no son excluyentes entre sí, y con frecuencia son complementarios.

La cuarta etapa del proceso de adaptación contempla el monitoreo y la evaluación (M&E), que son indispensables para identificar el impacto sobre la reducción de la vulnerabilidad del sistema y la sostenibilidad de las medidas, así como para documentar y sistematizar las lecciones aprendidas.

México ha resaltado la importancia de la participación social con enfoque de género a lo largo de todo el proceso de adaptación al cambio climático. El involucramiento de actores clave locales, servidores públicos de los diferentes órdenes de gobierno, representantes de la academia y de las organizaciones de la sociedad civil y del sector privado, es fundamental durante cada una de las etapas del proceso, ya que de ello depende, en gran parte, el éxito de los proyectos de adaptación.



Estrategias participativas implementadas por el INECC en Veracruz, 2015.

Acciones y avances

De 2014 a 2018, el INECC, en coordinación con otras dependencias e instituciones, diseñó e implementó el proyecto "Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático". Asimismo, el INECC es socio y entidad ejecutora a cargo de diseñar estrategias de planeación territorial en el marco del proyecto vigente "Conservación de cuencas costeras en el contexto del cambio climático". Los 2 proyectos citados se implementaron con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).

Tabla 2. Detalle de proyectos de adaptación al cambio climático implementados por el INECC de 2011 a 2018.

Nombre del proyecto	Período	Ubicación	Objetivo general	Enfoque y componentes del proyecto	Medidas de adaptación implementadas	Colaboración
Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático	2011 - 2016	Río Papaloapan – Laguna de Alvarado, municipios de Alvarado y Tlacotalpan, Veracruz. Sistema Lagunar Carmen-Pajonal- Machóna: Municipios de Cardenas, Comalcalco y Paraiso, Tabasco. Humedal de Punta Allen: Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo.	Diseñar e implementar medidas piloto de para disminuir la vulnerabilidad ante el cambio climático de las poblaciones que viven y dependen de los humedales.	(AbE, AbC, AbRRD) Diseño de medidas de adaptación y coordinación técnica. Implementación de medidas de adaptación piloto en humedales altamente vulnerables al cambio climático. Evaluación de los impactos del cambio climático sobre la planificación del recurso del agua a nivel nacional y en los humedales costeros, incluyendo la identificación de opciones potenciales de respuesta. Diseño e implementación de herramientas de participación social y género	Reforestación de manglar y vegetación riparia. Replombamiento del arrecife de coral. Desazolve de canales para restaurar el flujo hidrico. Estaciones meteorológicas y mareográficas. Unidad de Manejo para Conservación de la Vida Silvestre para el aprovechamiento sustentable del manglar. Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) con enfoque de cambio climático. Palafitos equipados con ecotecnias para resguardo de bienes durante inundaciones. Equipos de radiocomunicación para alertas climáticas y sanitarias. Sistema de captación y purificación de agua de lluvia en una escuela primaria. Dos planes de emergencia para reducir el riesgo por inundaciones. Equipos de medición de parámetros oceanográficos. Talleres comunitarios de fortalecimiento de capacidades: de diagnóstico de vulnerabilidad; reuniones de vinculación con organizaciones locales de la sociedad civil, académicos e instituciones.	         

<p>Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático</p>	<p>2014 - 2019</p>	<p>Manejo integral de 16 cuencas costeras en el Golfo de México y en el Golfo de California:</p> <p>Golfo de México: Tuxpan, Antigua, Jamapa, Huazurltán, Temoloapan y Usumacinta.</p> <p>Golfo de California: Piaxtla, Presidio, Baluarte, Acaponeta, San Pedro, Cuale, Ameca, Las Juntas, Pitillal y El Tuito.</p>	<p>Promover el manejo integral de las cuencas costeras para conservar su biodiversidad, contribuir a la mitigación del cambio climático y fortalecer el uso sustentable de sus recursos naturales. Recuperación de la funcionalidad de las cuencas y la provisión de sus servicios ecosistémicos</p>	<p>(AbE, AbC, AbRDD)</p> <p>Creación y consolidación de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Promoción de la sustentabilidad de las cuencas. Habilitación del manejo adaptativo a través del fortalecimiento en las capacidades de monitoreo. Desarrollo de planes de acción para el manejo integrado de cuencas y de acciones de monitoreo. Mecanismos innovadores para la colaboración interinstitucional y promoción de la participación social.</p>	<p>en el Golfo de México en el Golfo de California</p> <p>Manejo forestal sustentable. Restauración hidrológica ambiental en microcuencas. Estufas ahorradoras. Módulos de milpa intercalada con árboles frutales (MIAF), manejo silvopastoril, generación de corredores riparios. Establecimiento de cercas vivas. Restauración de suelos y agua. Cafeticultura sustentable. Meliponicultura para la conservación. Instalación de viveros de especies amenazadas y creación de redes de viveros con bancos de semillas. Módulos agroecológicos. Biodigestores y baños secos. Reforestación. Ganadería sustentable y restauración de selvas. Talleres de intercambio de experiencias y de sensibilización con enfoque de género; de educación ambiental y monitoreo; de salud; de elaboración de artesanías.</p>	
--	--------------------	--	--	--	--	---

En los dos proyectos implementados, el INECC obtuvo importantes lecciones aprendidas sobre la adaptación al cambio climático, coadyuvó al fortalecimiento de capacidades en materia climática, de servidores públicos de los tres niveles de gobierno, incrementó de manera efectiva la capacidad adaptativa de las poblaciones beneficiadas; implementó el enfoque de género, en las acciones de adaptación, mediante la participación de las mujeres en las diferentes etapas de los proyectos, y generó una visión compartida de los actores locales respecto a la problemática ambiental asociada al clima y a sus posibles soluciones, sumando esfuerzos institucionales orientados a disminuir la vulnerabilidad de las comunidades expuestas a las amenazas del cambio climático.

Aportaciones a políticas públicas

La información de las lecciones aprendidas y buenas prácticas en la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, proporcionó información que fortaleció el marco conceptual y metodológico del INECC, para apoyar la toma de decisiones, considerando el contexto de vulnerabilidad del país.

Este marco conceptual, enriquecido con las lecciones aprendidas, promueve y facilita una acción climática conjunta asociada a los compromisos derivados del Acuerdo de París, en busca de una gobernanza climática que reconozca el conocimiento comunitario y tradicional, así como los aspectos ambientales y socioeconómicos.

Recomendaciones y conclusiones

Es fundamental mantener una visión sistémica, integral, transversal y consensuada, que oriente hacia un objetivo común, unifique intenciones y funcione como motor para impulsar la agenda de adaptación y cambio climático del país.

Los proyectos de adaptación deben apoyar el fortalecimiento de capacidades para reducir vulnerabilidades ante el cambio climático e identificar medidas de adaptación de alto impacto, para ser implementadas en el territorio, que sean viables de acuerdo a los criterios y necesidades de cada región y sector, tal como se propone en el proceso de adaptación al cambio climático que aquí se expone.



Construcción comunitaria de palafitos en Tabasco, INECC, 2015.

Por su parte, la elaboración de la Política Nacional de Adaptación de México (NAP, por sus siglas en inglés)⁴ referido en la LGCC, requiere que éste articule, de manera coherente, los instrumentos de política pública existentes a nivel país, los objetivos de las agendas internacionales post 2015, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés), así como la importancia del conocimiento local y tradicional y de la participación comunitaria. Esto, con miras a facilitar la integración de la adaptación al cambio climático en políticas, programas y actividades nuevas y existentes basadas en la mejor ciencia disponible y en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).



Acerca del INECC

El INECC, creado en 2012 a partir de la Ley General de Cambio Climático, es la institución del gobierno mexicano que tiene la misión de generar e integrar conocimiento técnico y científico e incrementar el capital humano calificado para la formulación, conducción y evaluación de políticas públicas que conlleven a la protección del medio ambiente, preservación y restauración ecológica, crecimiento verde, así como la mitigación y adaptación al cambio climático en el país.

Referencias:

CARE (2010). Community-Based Adaptation Tool-kit. Recuperado de http://www.careclimatechange.org/files/toolkit/CARE_CBA_Tool-kit.pdf

DOF (2012). Ley General de Cambio Climático, publicada el 6 de junio de 2012. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General. México. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgcc.htm>

DOF (2018). DECRETO por el que adiciona el artículo 3o. fracción XXXI de la Ley General de Cambio Climático, publicado 13 de julio de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General. México. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgcc/LGCC_ref09_13jul18.pdf

IPCC (2013). IPCC Factsheet: What is the IPCC?. Recuperado de https://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_what_ipcc.pdf

IPCC (2007). Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al cuarto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Ginebra, Suiza: IPCC. [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)].

Lhumeau, A. y Cordero, D. (2012). Adaptación basada en ecosistemas: una respuesta al cambio climático. Quito, Ecuador: UICN.

SEMARNAT – INECC (2015). Elementos mínimos para la elaboración de Programas Estatales de Cambio Climático de las Entidades Federativas. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/elementos-minimos-para-la-elaboracion-de-programas-de-cambio-climatico>

UNFCCC (2018). National Adaptation Plans. Recuperado de <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/works-treams/national-adaptation-plans>

⁴ Los Planes Nacionales de Adaptación (NAP, por sus siglas en inglés) fueron establecidos bajo el Marco de Adaptación de Cancún de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y son un medio para identificar las necesidades de adaptación a mediano y largo plazo y desarrollar e implementar estrategias y programas para abordar esas necesidades. Es un proceso continuo, progresivo e iterativo que sigue un enfoque impulsado por los países, sensible al género, participativo y totalmente transparente (UNFCCC, 2018). Para el caso de México, la Ley General de Cambio Climático (DOF, 2018), define al NAP como la Política Nacional de Adaptación.



COSTOS DE LAS CONTRIBUCIONES NACIONALMENTE DETERMINADAS DE MÉXICO: MEDIDAS NO CONDICIONADAS.

UN EJERCICIO CONTABLE DESAGREGADO PARA ANALIZAR
EL COSTO DE SU INSTRUMENTACIÓN.



INECC

INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO



6^a Comunicación
Nacional



CAMBIO YO CAMBIAS TÚ CAMBIA TODO

cambioclimatico.gob.mx
www.gob.mx/inecc



Papel Certificado
Ecológico FSC



COSTOS DE LAS CONTRIBUCIONES NACIONALMENTE DETERMINADAS DE MÉXICO: MEDIDAS NO CONDICIONADAS.

UN EJERCICIO CONTABLE DESAGREGADO PARA ANALIZAR EL COSTO DE SU INSTRUMENTACIÓN.



Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND), en el contexto del Acuerdo de París, sustentaron inicialmente el **compromiso de México**, referido a la **reducción de 22 por ciento del total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en 2030**. La ruta de mitigación de las CND fue trazada con **30 medidas indicativas preliminares, distribuidas en 8 sectores de la economía nacional**.

Las CND no condicionadas al apoyo internacional, con las que **México suscribió el Acuerdo de París el 22 de abril de 2016** sentaron sus bases en la actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (2013).

Forma de citar

INECC . 2018 . Costos de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de México: Medidas no condicionadas. Un ejercicio contable para analizar el costo de su implementación. Resumen Informativo . Ciudad de México

-22% GEI

Emisiones de GEI
(MtCO₂e)

Meta al 2030

No condicionada

	Línea base				2030
	2013	2020	2025	2030	
Transporte	174	214	237	266	218
Generación de electricidad	127	143	181	202	139
Residencial y comercial	26	27	27	28	23
Petróleo y gas	80	123	132	137	118
Industria	115	125	144	165	157
Agricultura y ganadería	80	88	90	93	86
Residuos	31	40	45	49	35
SUBTOTAL	633	760	856	941	776
USCUSS ¹	32	32	32	32	-14
EMISIONES TOTALES²	665	792	888	973	762

-22%

Cuadro A. 1 Emisiones de gases de efecto invernadero según el escenario tendencial y las metas de reducción INDC comprometidas de manera no condicionada, 2020 - 2030.

NOTAS:

¹USCUSS: Usos del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura.

²La suma de los valores de los sectores puede no coincidir con el total por efectos del redondeo.

Fuente: imagen tomada de Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para periodo 2020 - 2030. INECC/Gobierno de la República, Diciembre 14, 2015, p.9.

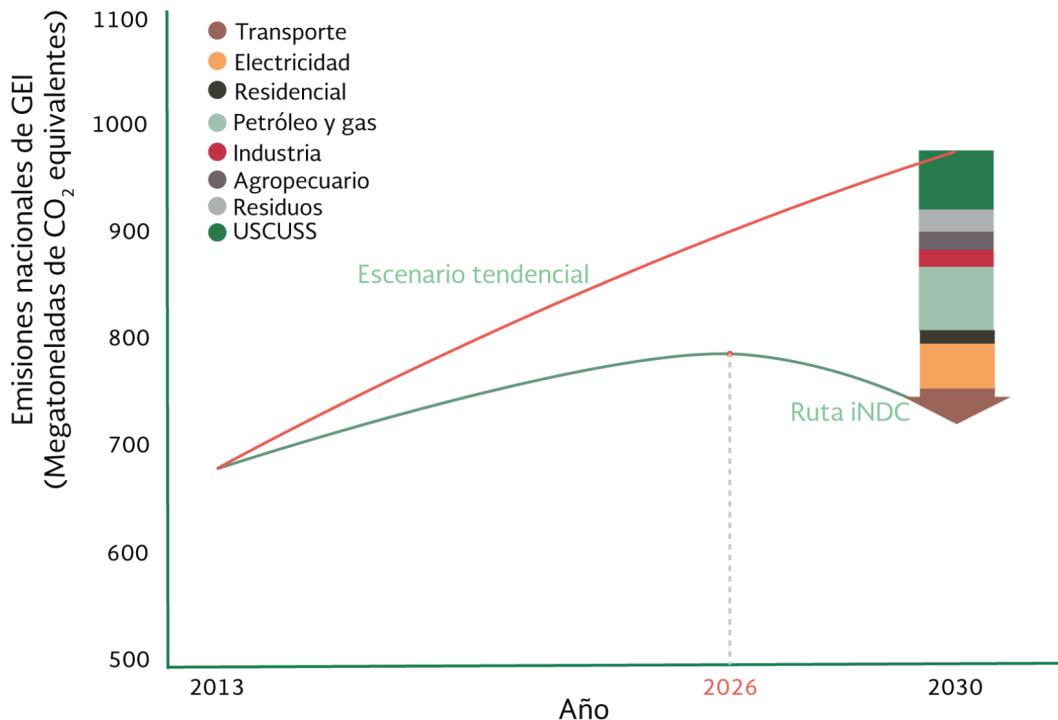


Figura A. 1 Emisiones nacionales de GEI según el escenario tendencial y las metas de reducción INDC comprometidas de manera no condicionada, 2013 - 2030.

Fuente: Imagen tomada de Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el periodo 2020 - 2030, INECC/Gobierno de la República, diciembre 14, 2015, p.10.

30 medidas en 8 sectores de la economía nacional que respaldan el compromiso no condicionado de reducción de emisiones

Propuestas en 2015, por la SEMARNAT y el INECC en congruencia con las metodologías del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en Inglés), y en común acuerdo con diversas Secretarías de Estado.

Sector		30 Medidas
I. Transporte (Fuentes móviles)		<ul style="list-style-type: none"> I.1 Actualizar la norma de emisiones y eficiencia energética para vehículos ligeros nuevos I.2 Ejecutar programas de densificación de ciudades y acciones para adoptar sistemas de transporte integrado I.3 Realizar un cambio modal en transporte de carga I.4 Publicar una norma de emisiones y eficiencia energética para vehículos pesados nuevos I.5 Restringir la importación de vehículos usados I.6 Construir trenes interurbanos de pasajeros I.7 Acelerar la penetración de tecnologías limpias y eficientes en autotransporte I.8 Aplicar programas de introducción de vehículos de transporte público a gas natural
II. Eléctrico		<ul style="list-style-type: none"> II.1 Alcanzar 35 por ciento de energía limpia en 2024 y 43 por ciento al 2030 II.2 Modernizar la planta de generación II.3 Reducir las pérdidas técnicas en la red eléctrica II.4 Sustituir el combustible por gas natural
III. Residencial y Comercial		<ul style="list-style-type: none"> III.1 Utilizar equipos ahorradores de agua para disminuir la demanda de energía para calentamiento de agua III.2 Sustituir calentadores convencionales por otros eficientes (instantáneos y solares)
IV. Petróleo y Gas		<ul style="list-style-type: none"> IV.1 Ejecutar la Iniciativa Global de Reducción de Metano (GM) IV.2 Reducir las emisiones fugitivas por NAMA IV.3 Participar en las metas de generación y autoabasto con energías limpias (cogeneración) IV.4 Instrumentar sistemas de captura, almacenamiento y uso de bióxido de carbono (CCUS) IV.5 Sustituir combustibles pesados por gas natural en el Sistema Nacional de Refinación
V. Industrial		<ul style="list-style-type: none"> V.1 Ejecutar NAMA del sector cementero V.2 Participar en las metas de generación y auto abasto con energías limpias V.3 Utilizar esquilmos como combustible V.4 Sustituir combustible por combustibles más limpios, como el gas natural
VI. Agricultura y Ganadería		<ul style="list-style-type: none"> VI.1 Disminuir la quema de residuos de cosechas en campo en superficies agrícolas, con asistencia técnica en siete estados del país con mayor generación de residuos VI.2 Instalar y operar biodigestores para las excretas de ganado estabulado VI.3 Sustituir los fertilizantes sintéticos nitrogenados por biofertilizantes
VII. Residuos		<ul style="list-style-type: none"> VII.1 Alcanzar cero emisiones de metano en rellenos sanitarios en 2030 VII.2 Lograr cero quema a cielo abierto al 2030
VIII. USCUSS		<ul style="list-style-type: none"> VIII.1 Alcanzar una tasa de deforestación cero para el 2030 mediante la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+) VIII.2 Fomentar el manejo forestal sustentable e incremento de la productividad en bosques y selvas con vocación productiva y en terrenos con potencial para establecer plantaciones forestales comerciales

Cuadro A. 2 Medidas de Mitigación Indicativas de las CND No Condicionadas.

Fuente: INECC, 2015.

Análisis de Costos:

En mayo de 2016, la Coordinación General de Crecimiento Verde del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático con el apoyo de la Agencia Danesa de Energía, se propuso analizar los costos de mitigación de las medidas indicativas de las CND No Condicionadas, mediante las siguientes líneas de acción:

- Análisis de costos desagregados por cada medida y sector.
- Diálogos Público-Privados (DPP) con representantes de los sectores para apoyar la definición e instrumentación de medidas de mitigación.
- Análisis de criterios que rebasan los factores económicos; por ejemplo, criterios sociales y de co-beneficios diversos que se vinculan con las metas de desarrollo sostenible.
- Interacción temprana con instituciones ejecutoras y financieras para incluir criterios contables en la elaboración de los análisis de costos.

Con esas líneas se evaluaron los costos de la instrumentación de las CND, se definieron las rutas óptimas de costos y se reforzaron

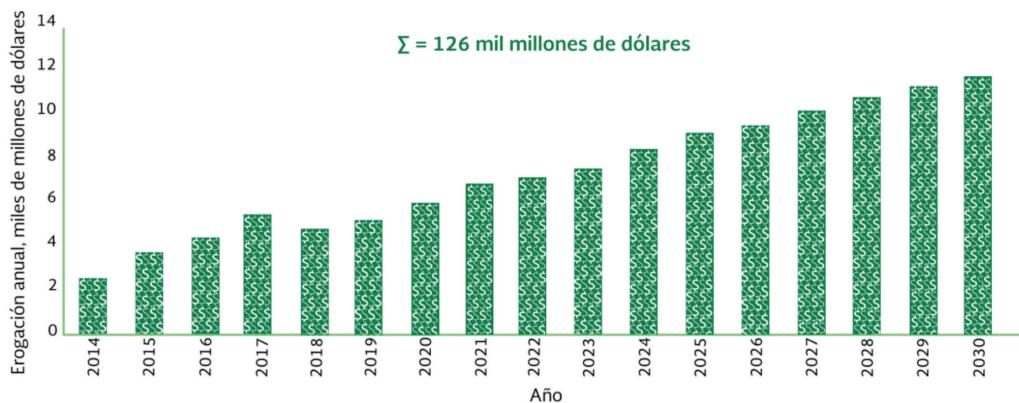
las capacidades institucionales para analizar diversos aspectos económicos relacionados con dichas CND.

Cabe remarcar que dicho análisis es, en rigor, un ejercicio contable desagregado para analizar el costo de las medidas derivadas del proceso inicial de auscultación para determinar las CND de México.

Escenario CND: El costo agregado de las treinta medidas sectoriales asciende a poco más de 126 mil millones de dólares de 2017, devengados a lo largo del periodo 2014-2030 (Gráfica C.1). De ejecutarse exitosamente esta inversión, se lograría una mitigación de 1,520 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente vis-à-vis un escenario de inacción ante el cambio climático durante el mismo periodo.

Escenario tendencial (inacción): el crecimiento económico, sustentado en los mismos patrones de consumo de energía y de degradación del capital natural del país, requeriría del orden de 143 mil millones de dólares.

En consecuencia, la ruta de mitigación mediante las CND representaría para México un costo neto o ahorro de más de 17 mil millones de dólares (Figura C.1).



El Sector Eléctrico representa más de la mitad del costo agregado

Gráfica C. 1 Erogación anual para instrumentar la CND.

Todas las cantidades monetarias están expresadas en dólares estadounidenses de 2017, (inversión inicial, costos de operación y de mantenimiento). Fuente: INECC, 2017

Mitigación, costo y ahorro

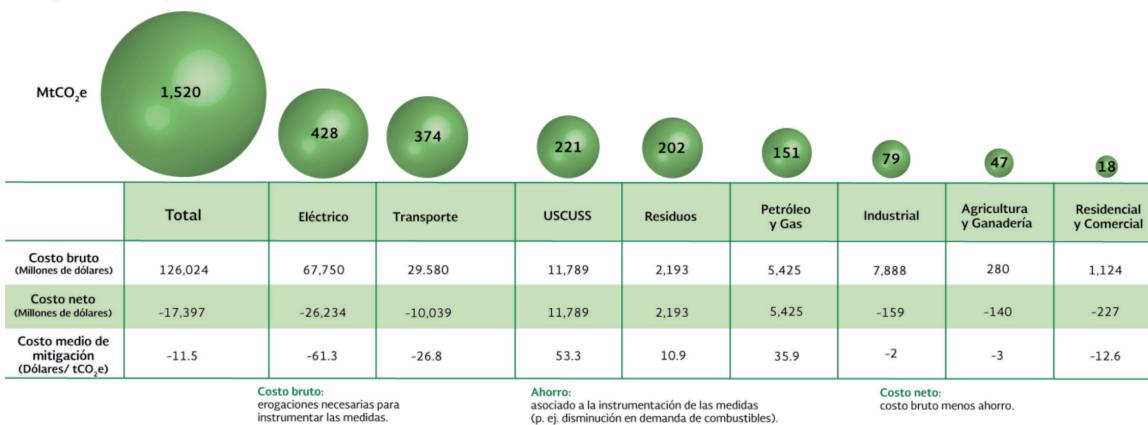
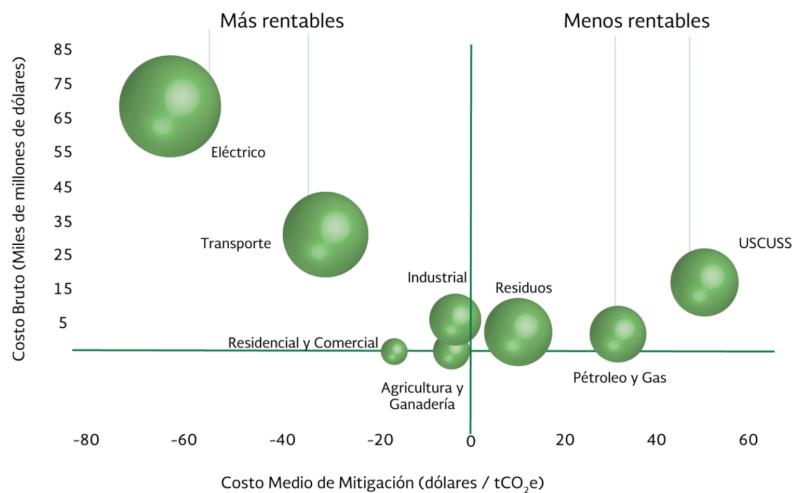


Figura C. 1 Resumen de mitigación y costos de la CND, 2014-2030.

Todas las cantidades monetarias están expresadas en dólares estadounidenses de 2017. Fuente: INECC, 2017

Conclusiones:

- Al cumplir con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas, la economía nacional se inscribiría en una senda relativamente estable hacia la descarbonización, ya que México habría reducido en aproximadamente 37 por ciento la intensidad carbónica de su Producto Interno Bruto y en 23 por ciento las emisiones de Gases de Efecto Invernadero per-cápita durante el periodo 2014-2030.
- A lo largo del periodo 2014-2030, se observa que, gradualmente, el costo medio de mitigación, derivado del escenario CND, disminuye al pasar de 55.6 dólares por tonelada al inicio del periodo, a -22.7 dólares en 2030. Este comportamiento muestra un proceso virtuoso de las economías de escala que contiene la ejecución de las treinta medidas reseñadas.
- La rentabilidad de los proyectos inherentes a las medidas es diferenciada ya que, para algunos sectores, la ejecución de algunas de sus medidas traerá invariablemente costos negativos o ahorros, y en otros sectores el costo será positivo.
- Los sectores que muestran mayor rentabilidad, en orden de prelación son: el Eléctrico, Transporte y Residencial y Comercial, ya que sus costos medios de mitigación son negativos o constituyen un ahorro. En contraste, los menos rentables son: Petróleo y gas y USCUS, debido a que muestran costos medios positivos más altos. (Gráfica C.3).
- En términos de alta rentabilidad por medida, destacan particularmente las medidas como: "Actualizar norma de emisiones y eficiencia energética para vehículos ligeros nuevos", "Utilizar equipos ahorradores de agua para disminuir la demanda de energía para calentamiento de agua"; y "Sustituir combustible por gas natural", tanto en el Sector Eléctrico como en el Industrial.
- En contraste, las más onerosas resultan las siguientes: "Sustituir combustibles pesados por gas natural en el Sistema Nacional de Refinación, en el Sector Petróleo y Gas; "Participar en las metas de generación y auto abasto con energías limpias, en Industria"; y "Fomentar el manejo forestal sustentable e incremento de la productividad en bosques y selvas con vocación productiva y en terrenos con potencial para establecer plantaciones forestales comerciales", en USCUS.



El volumen de las esferas representa la mitigación total (MtCO₂e) durante el periodo.

Gráfica C. 3 Costo medio de mitigación y costo bruto sectoriales, 2014-2030.

Todas las cantidades monetarias están expresadas en dólares estadounidenses de 2017.

Fuente: INECC, 2017

¿Qué sigue?

- El primer gran paso hacia el futuro cercano consiste en aprovechar las importantes curvas de aprendizaje de estimación de costos y aplicarlas a las nuevas condiciones macroeconómicas y actualizaciones metodológicas pertinentes bajo nuevos parámetros.
- El segundo paso debe encaminarse hacia la búsqueda de metodologías alternativas de análisis de costos y refinar las que se aplicaron en este trabajo.
- Igualmente, deberá elaborarse una propuesta metodológica bien fundada sobre las técnicas de contabilidad de

costos, aplicables a las medidas de mitigación. Esta propuesta podrá constituirse como una guía práctica, validada en el contexto nacional y fundada en reglas que atiendan criterios universales.

- Al concluir exitosamente el proyecto de análisis de costos que indican los requerimientos de inversión y el consiguiente monto de financiamiento, México tendrá que trabajar en la transformación de las medidas costeadas en proyectos bancables.

Consulta el documento completo en:

<https://www.gob.mx/inecc/articulos/costos-de-las-contribuciones-nacionalmente-determinadas-de-mexico-medidas-sectoriales-no-condicionadas?idiom=es>



INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO 1990-2015



INECC

INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO



6^a Comunicación
Nacional



CAMBIO YO CAMBIAS TÚ CAMBIA TODO

cambioclimatico.gob.mx
www.gob.mx/inecc



Papel Certificado
Ecológico FSC

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO 1990-2015

El Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI) forma parte de los compromisos de México ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la cual estipula que cada país miembro deberá llevar a cabo un inventario nacional de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que promoverá y aprobará la Conferencia de las Partes. Asimismo, la Ley General de Cambio Climático regula la elaboración del INEGYCEI y establece las bases para su desarrollo y actualización.

A nivel nacional, la integración del inegycei es responsabilidad del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), de acuerdo a la siguiente temporalidad:

- I. La estimación de las emisiones de la quema de combustibles fósiles se realizará anualmente.
- II. La estimación de las emisiones distintas de las de la quema de combustibles fósiles, con excepción de las relativas al cambio de uso de suelo, se realizará cada dos años.
- III. La estimación del total de las emisiones por las fuentes y las absorciones por los sumideros de todas las categorías incluidas en el Inventario, se realizará cada cuatro años.

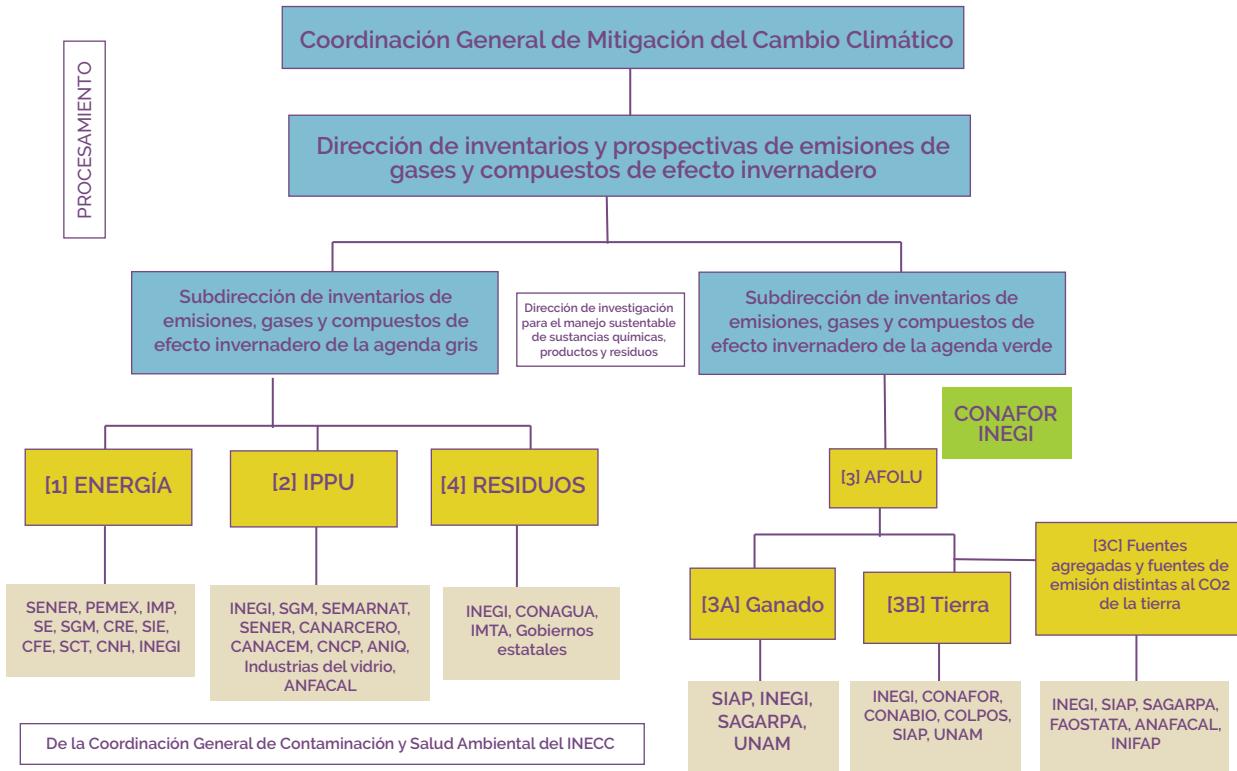
De esta forma, para integrar el INEGYCEI, el INECC solicita la colaboración interinstitucional con dependencias de la Administración Pública Federal, centros de investigación y organismos del sector privado que le proporcionan información actualizada y pertinente para la aplicación de las directrices metodológicas del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) . El INEGYCEI forma parte del Sistema de Información sobre el Cambio Climático y es, desde 2014, información de interés nacional, oficial y de uso obligatorio para la Federación, los estados y municipios - como lo indica la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

Arreglos institucionales para la elaboración del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero en México



Art. 22 fracc.
VIII de la LGCC

PROCESAMIENTO



¿Qué contiene el INEGYCEI?

El inventario comprende las estimaciones de las emisiones por fuentes y sumideros para los cuatro sectores de emisión definidos por el IPCC:

- Energía
- Procesos Industriales y uso de productos (IPPU, por sus siglas en inglés)
- Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés)
- Residuos

Informa sobre los seis gases de efecto invernadero (GEI) incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbono (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆). En adición, México presenta las emisiones de carbono negro, un forzante climático de vida corta para el cual el país ha establecido compromisos de reducción de emisiones.

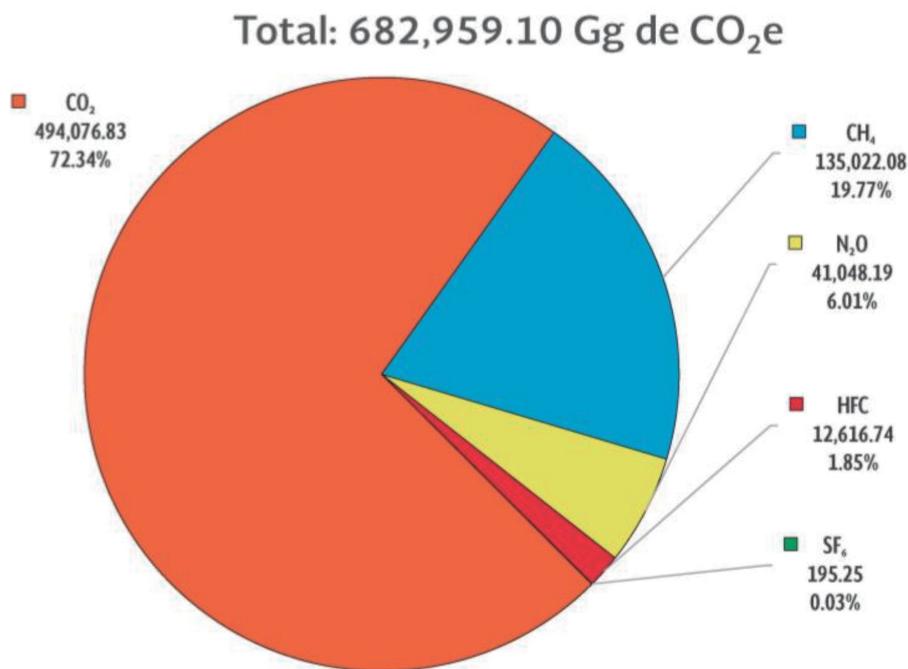
Las emisiones de los GEI se contabilizan en unidades de CO₂ equivalente (CO₂e), las cuales se obtienen al multiplicar la cantidad de emisiones de un GEI por su valor de potencial de calentamiento global (PCG), con la finalidad de comparar entre sí y medir la contribución de cada fuente con el total de emisiones del inventario nacional.

Actualización del INEGYCEI 1990 - 2015

La presente actualización del INEGYCEI se cuantificó utilizando las Directrices del Panel Intergubernamental de Cambio Climático en su edición 2006, con la finalidad de cumplir con los estándares internacionales más actualizados, así como con los lineamientos de la Ley General de Cambio Climático. En esta actualización se incorporan factores de emisión obtenidos en estudios acordes con las condiciones de México, así como mejores datos de actividad que reflejan el comportamiento de los sectores económicos en este país.

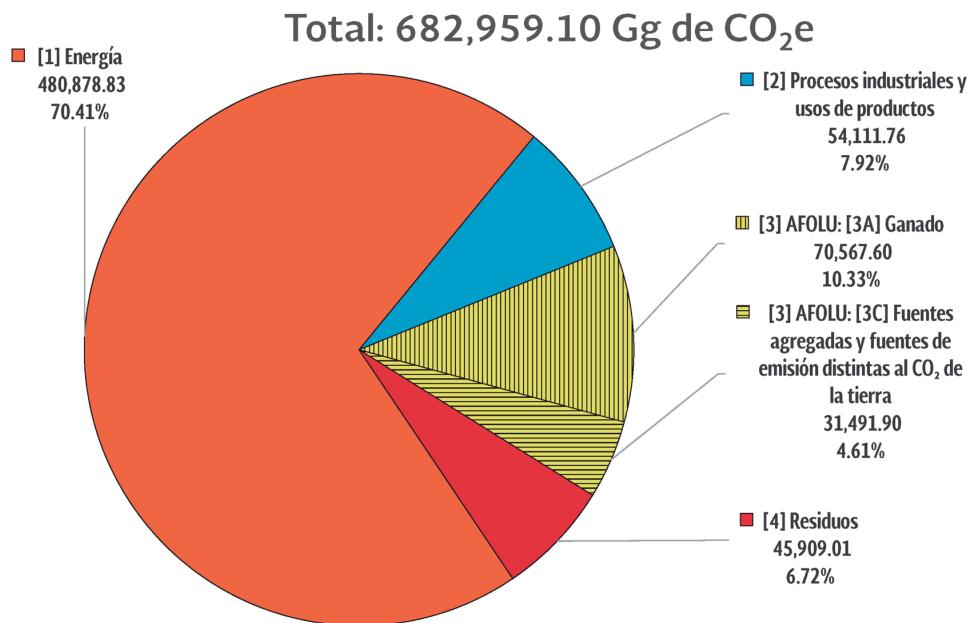
De acuerdo a la actualización del Inventario 2015 publicada en 2018, el gas más relevante que emite nuestro país es el dióxido de carbono con 72% de las emisiones, seguido del metano con 20%.

Figura 2. Emisiones y contribución de gases de efecto invernadero, 2015, por tipo de gas (sin absorciones)



El total de emisiones para el año 2015, se contabilizó en 682,959.1 Gg de CO₂e [$\pm 7.68\%$]. También se contabilizaron 148,346.07 MtCO₂e absorbidas en su mayoría por los bosques y selvas durante los procesos biológicos como la fotosíntesis. Estas absorciones equivalen alrededor del 20% de las emisiones totales, es decir los bosques y selvas se comportan como un sumidero al capturar el dióxido de carbono. El balance neto entre emisiones y absorciones para el año 2015 fue de 534,613.03 Gg de CO₂e [$\pm 1.19\%$] emitidas a la atmósfera.

Figura 3. Emisiones y contribución de gases de efecto invernadero por sector, 2015 (Sin absorciones)

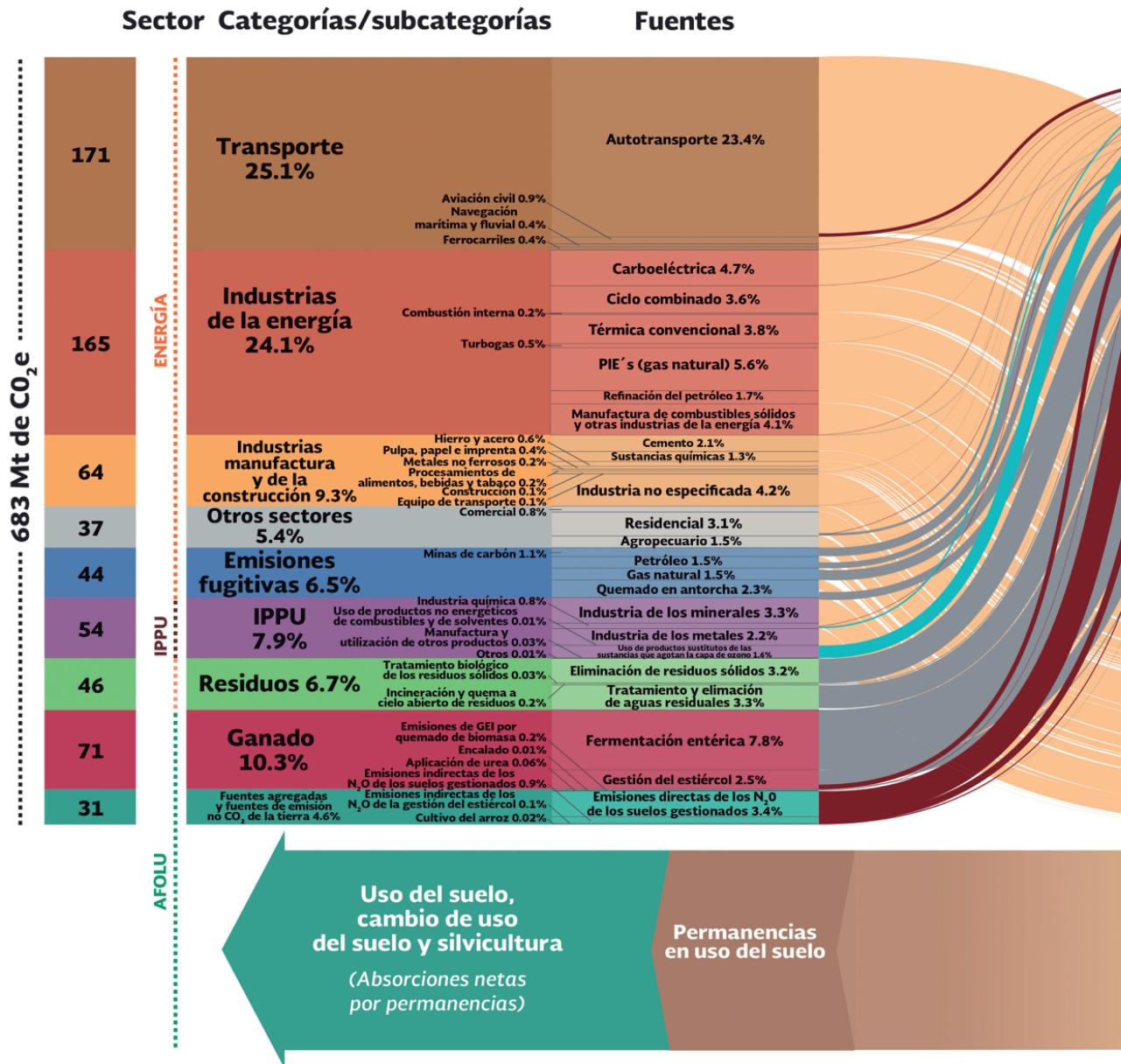


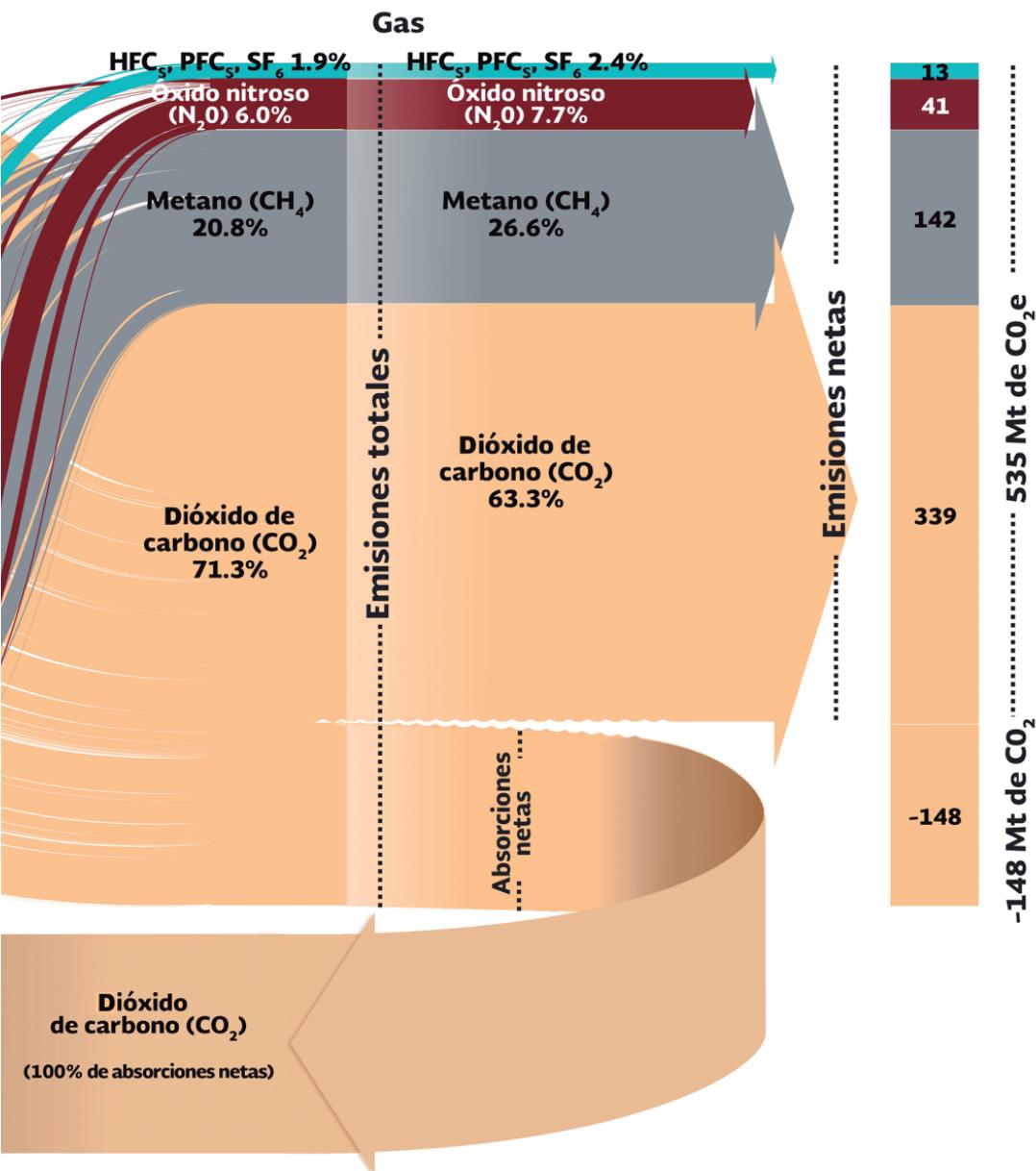
El inventario identifica que las principales fuentes de emisiones son:

- **Los automoviles y transporte público**
- **Las actividades de producción y transmisión de energía eléctrica**
- **La ganadería para producción de leche y carne**

Sin embargo, los cambios del uso del suelo, es decir las pérdidas de tierras forestales y praderas, emitieron 20 millones de toneladas de dióxido de carbono. Por ello la conservación de los bosques y vegetación natural es esencial para mantener su capacidad de captura de carbono.

Figura 4. Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 2015





Del lado izquierdo se observa la contribución de las emisiones por sector, seguida por las categorías, las subcategorías y finalmente las emisiones por fuente. Se ilustra con el ancho de cada figura la contribución de las emisiones atribuidas a cada actividad. Del lado derecho se ilustran las emisiones por tipo de gas y su origen por las fuentes; además se observa la contribución de cada uno de ellos. De esta forma, se puede identificar que la mayor contribución a las emisiones proviene del dióxido de carbono, generado prácticamente en todas las actividades económicas. Por el contrario, en el caso del metano, las fuentes principales son la fermentación entérica, la disposición de residuos y el tratamiento de aguas residuales. La mayor fuente del óxido nitroso en el país es la agricultura. Los gases F se derivan de las actividades del sector de procesos industriales y contribuyen en menor proporción a las emisiones nacionales.

Finalmente, la figura muestra la absorción de CO₂ con una flecha en la parte inferior, con sentido contrario, representando la captación del carbono por las permanencias del uso del suelo y por lo tanto el comportamiento de los bosques y las selvas como sumidero de carbono.

Tendencias en las emisiones de GEI

En 1990, las emisiones totales (sin considerar absorciones) alcanzaron 444,751.91 Gg de CO₂e, y en 2015, 682,959.10 Gg de CO₂e; es decir, hubo un incremento de 54%, a una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 1.7 por ciento.

El análisis por sector muestra que entre 1990 y 2015, los sectores IPPU y Energía tuvieron incrementos de 66% y 60%, respectivamente, con una tcma de 2 por ciento. Dentro de ese lapso, sin embargo, de 2010 a 2015, las emisiones del sector IPPU crecieron 7% con una TCMA de 1.5%, y las del sector Energía, 2% con una tcma de 0.4 por ciento. El comportamiento de las emisiones en el periodo 2005-2010 para estos sectores fue, para Energía, de 13.74% con una TCMA de 2.61%, mientras que para Procesos Industriales el crecimiento fue de 21.48% con una TCMA de 3.97 por ciento.

EL INEGYCEI tiene una alta certidumbre por lo que es una herramienta confiable para la toma de decisiones y aplicación de políticas públicas.

Forma de citar

INECC. 2018. Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015. Resumen Informativo. Ciudad de México