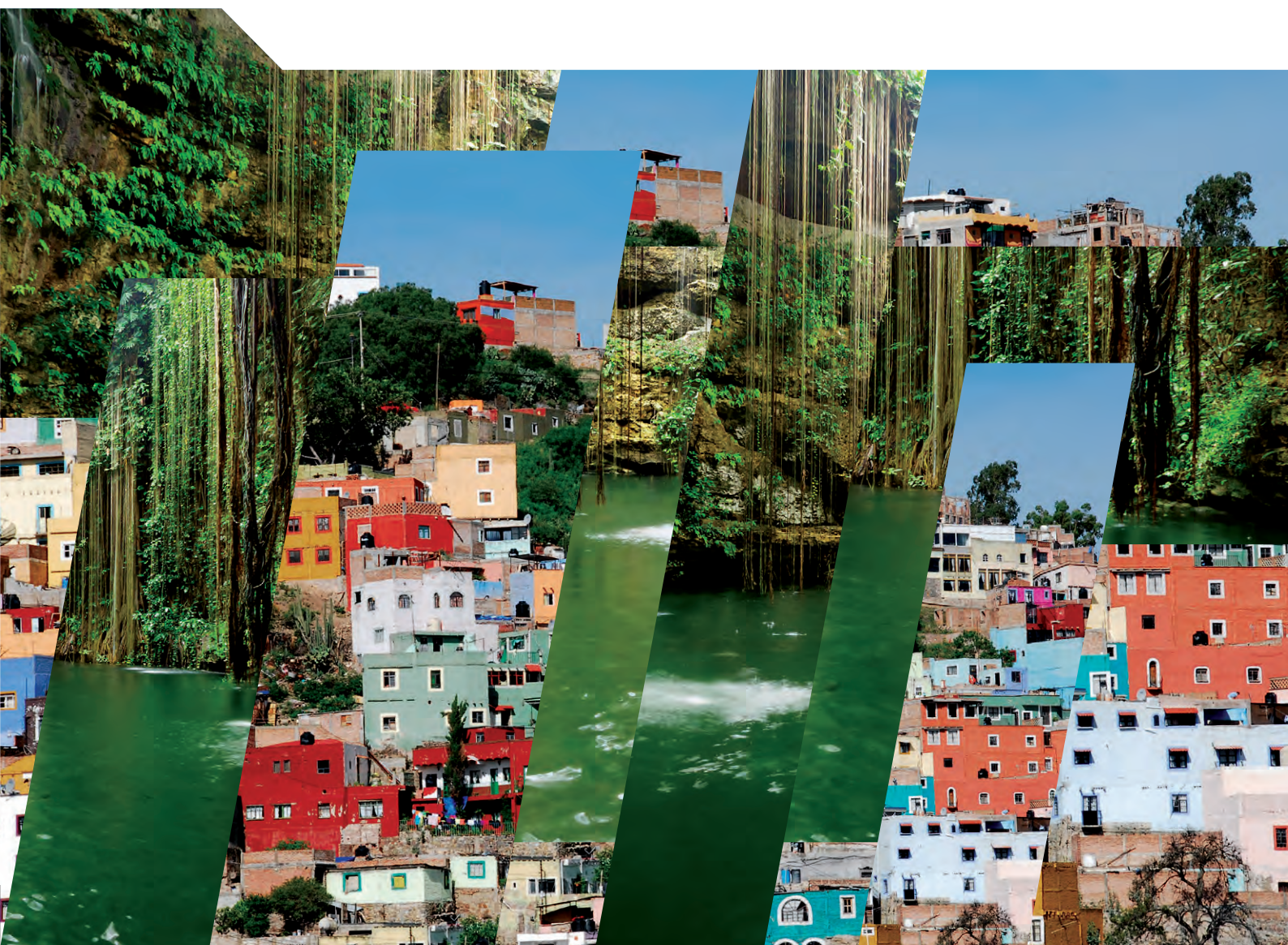


Evaluaciones de la OCDE sobre  
el desempeño ambiental

**MÉXICO**

2013



# **Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental: México 2013**



Este trabajo se publica bajo la responsabilidad del Secretario General. Las opiniones e interpretaciones que figuran en esta publicación no reflejan necesariamente el parecer oficial de la OCDE o de los gobiernos de sus países miembros.

Tanto este documento como cualquier mapa que se incluya en él no conllevan perjuicio alguno respecto al estatus o la soberanía de cualquier territorio, a la delimitación de fronteras y límites internacionales, ni al nombre de cualquier territorio, ciudad o área.

**Por favor, cite esta publicación de la siguiente manera:**

OCDE (2013), *Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental: México 2013*, OECD Publishing

ISBN 978-92-64-18906-5 (impreso)

ISBN 978-92-64-18918-8 (PDF)

Para la colección / Publicación periódica

ISSN 1990-0104 (impreso)

ISSN 1990-0090 (en línea)

Los datos estadísticos para Israel son suministrados por y bajo la responsabilidad de las autoridades israelíes competentes. El uso de estos datos por la OCDE es sin perjuicio del estatuto de los Altos del Golán, Jerusalén Este y los asentamientos israelíes en Cisjordania bajo los términos del derecho internacional.

Fotografías de portada: © Patryk Kosmider – Fotolia.com, © Shutterstock/Alberto Loyo.

Cuidado de edición: Laura Milena Valencia Escobar

Coordinación editorial: Centro de la OCDE en México para América Latina

Publicado originalmente por la OCDE en inglés bajo el título:

*OECD Environmental Performance Reviews: Mexico 2013*

Las erratas de las publicaciones de la OCDE se encuentran en línea en [www.oecd.org/publishing/corrigenda](http://www.oecd.org/publishing/corrigenda).

© OCDE 2013

Traducido por el Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos y Medio Ambiente (CMM), México.

La revisión técnica fue realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

---

Usted puede copiar, descargar o imprimir los contenidos de la OCDE para su propio uso y puede incluir extractos de publicaciones, bases de datos y productos de multimedia en sus propios documentos, presentaciones, blogs, sitios web y materiales docentes, siempre y cuando se dé el adecuado reconocimiento a la OCDE como fuente y se le reconozca como propietario del derecho de autor. Queda prohibida la reproducción total o parcial para uso público o comercial sin la autorización escrita del editor.

---

## Prólogo

**L**a rápida urbanización, el crecimiento demográfico y el aumento en el consumo como resultado de mayores ingresos están generando una serie de presiones sobre la rica base de activos naturales de México, comprometiendo con ello el bienestar ambiental de sus ciudadanos. En años recientes, el gobierno mexicano ha dado pasos importantes para hacer frente a estos desafíos. Políticas e instituciones ambientales se han fortalecido y la inversión en infraestructura ha contribuido a mejorar la salud de las personas, proporcionando un mejor acceso a servicios de agua. México también ha demostrado un impresionante liderazgo en la cooperación ambiental internacional, particularmente en el ámbito del cambio climático. Sin embargo, queda mucho por hacer.

El estudio Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental de México llega en un momento importante. Este informe proporciona a la administración entrante una evaluación del progreso ambiental del país a lo largo de la última década, un análisis de los retos pendientes y una serie de recomendaciones específicas. Dos temas se examinan a profundidad: el cambio climático y la biodiversidad y los bosques. También se examinan los avances en el fortalecimiento de las políticas e instituciones ambientales, así como las medidas adoptadas para integrar las políticas económicas y ambientales con el fin de promover el crecimiento verde.

Aunque los costos de la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales disminuyeron de un estimado 10% del PIB en 2000 a 7% en 2010, la cifra continúa siendo muy elevada. Como una economía de mercado emergente, México debe enfrentar compromisos difíciles en la consecución de sus objetivos económicos, sociales y ambientales. El informe sugiere que hay un margen considerable para reequilibrar la mezcla de políticas y promover la transición hacia un crecimiento verde e inclusivo de manera más efectiva, eficiente y equitativa. Sus principales recomendaciones incluyen:

- Reducir gradualmente los subsidios al uso de la energía, a la agricultura y a la pesca que dañan el ambiente, reemplazándolos con transferencias en efectivo dirigidas a familias de bajos ingresos y a los pequeños agricultores.
- Introducir un impuesto especial sobre los combustibles para el transporte y los productos energéticos, el cual refleje los costos ambientales asociados a su uso, al tiempo que se proveen transferencias en efectivo focalizadas para aquellos afectados negativamente.
- Promover aún más el desarrollo de sistemas sustentables de transporte urbano mediante una mayor inversión en transporte público bajo en carbono y mediante el fortalecimiento de capacidades para el desarrollo del transporte integrado y para la formulación de políticas de planificación urbana.
- Tomar las medidas necesarias para implementar la Ley General de Cambio Climático recientemente aprobada y poner en marcha un sistema que haga los ajustes requeridos para el logro de objetivos, apoyándose en evaluaciones de avance que sean sistemáticas, regulares e independientes.
- Fortalecer el análisis de la biodiversidad desde sus aspectos económicos y sociales, para con ello apoyar la aplicación de políticas más eficientes y eficaces.

- *Robustecer la capacidad para absorber y adaptar tecnologías más limpias, particularmente en las pequeñas y medianas empresas, como parte de un esfuerzo más amplio para fortalecer la capacidad de innovación.*

*La tercera edición de Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental: México 2013, es el resultado de un diálogo político nutrido y cooperativo entre las autoridades mexicanas y otros miembros y observadores del Grupo de Trabajo sobre el Desempeño Ambiental de la OCDE. Estamos seguros de que esta colaboración será útil para avanzar el debate político respecto a la manera de abordar los retos ambientales compartidos enfrentados por los miembros de la OCDE y sus socios.*



Angel Gurría

Secretario General de la OCDE

## Presentación de la edición en español

A lo largo de los últimos diez años, México se ha esforzado por mejorar la calidad ambiental, proteger su valioso capital natural y cooperar internacionalmente para hacer frente a los retos climáticos que compartimos con el resto del planeta. Como miembro de esta comunidad global, me complace presentar la tercera edición de *Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental: México 2013* la cual plasma la evaluación que grupos de expertos de la OCDE han elaborado respecto al camino recorrido por nuestro país en su transición hacia una sociedad baja en carbono y responsable en la gestión de sus recursos naturales.

La principal valía de *Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental: México 2013* reside en que presenta un análisis imparcial sobre los avances y retos del país en el sector del medio ambiente, basándose en indicadores y en referentes internacionales de relevancia. Esta perspectiva es clave en la identificación de aquellas intervenciones estratégicas que México necesita para potenciar la efectividad de sus esfuerzos ambientales.

Según los resultados de la presente Evaluación, los logros de la política ambiental mexicana durante la última década han sido mixtos. Se han superado fuertes rezagos y establecido bases para responder ante los retos que como economía emergente enfrentamos. Estos esfuerzos se han reflejado en renovadas instituciones, crecientes flujos presupuestales e innovadores instrumentos para conservar la naturaleza y promover un desarrollo sustentable. No obstante, la ausencia de sistemas más robustos de monitoreo y evaluación complica la elaboración de mejores diagnósticos y controles sobre la efectividad de las políticas ambientales frente a las alternativas disponibles. Atender esta carencia es urgente en un país como México, que además de ser una de las principales economías del mundo, es responsable de salvaguardar uno de los acervos más importantes de biodiversidad en el planeta. Es urgente fortalecer las instituciones mexicanas en materia ambiental, particularmente a nivel local, para mejorar el cumplimiento de la legislación ambiental, la planeación adecuada y la participación social.

De manera destacada y oportuna, la Evaluación ha dedicado uno de sus capítulos al cambio climático, lo cual es reflejo de la relevancia que el tema ha adquirido a nivel nacional e internacional. Los peligros que este fenómeno impone para el desarrollo no han sido tomados a la ligera por la sociedad mexicana; se han realizado esfuerzos ejemplares para sentar un precedente a nivel internacional, incorporando planes de mitigación y adaptación a la estrategia de desarrollo. No obstante, es claro que aún caben iniciativas para articular mejor la política climática con otros factores y sectores clave, como la política económica.

Al respecto, la OCDE señala con precisión algunas de las reformas institucionales, regulatorias y económicas que merecen prioridad en la agenda ambiental y climática. Ejemplo de ello es la remoción de subsidios en el sector energético, los cuales claramente perju-

dicen el medio ambiente, contribuyen al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y hacen frente a la pobreza con métodos poco eficientes e inequitativos. Ésta y otras políticas indirectamente asociadas al desempeño ambiental de México deberán ser revisadas por los tomadores de decisiones; sólo así se logrará optimizar la gestión de los recursos financieros y humanos que el gobierno despliega en la consecución de sus objetivos ambientales.

A pesar de estos retos pendientes, la Evaluación 2013 testifica que México ha actuado respecto a las recomendaciones realizadas en evaluaciones pasadas, dirigiéndose así con paso firme hacia un modelo de crecimiento verde y socialmente incluyente. Este compromiso debe ser refrendado, y en este sentido estoy seguro de que los mexicanos continuaremos buscando e instrumentando medidas de desarrollo sustentable técnica y económicamente viables, con fundamento en la mejor información disponible. Hago votos para que fortalezcamos nuestra colaboración como sociedad a favor de una visión de desarrollo que ligue con éxito el crecimiento económico, la inclusión social y la calidad ambiental.

Mario Molina

Presidente del Centro Mario Molina para  
Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente

La OCDE agradece al Centro Mario Molina por su valiosa contribución al llevar a cabo la traducción de la presente edición al español.

## Prefacio

El objetivo principal del programa de la OCDE sobre las evaluaciones del desempeño ambiental es ayudar a los países miembros de la Organización y algunos países socios a mejorar su desempeño individual y colectivo en la gestión del medio ambiente, mediante las siguientes acciones:

- ayudar a gobiernos individuales en la evaluación del progreso en el logro de sus objetivos ambientales;
- promover el diálogo continuo sobre políticas y el aprendizaje entre colegas;
- estimular una mayor rendición de cuentas entre países y ante la opinión pública.

Este informe analiza el desempeño ambiental de México desde el anterior estudio *Evaluación del desempeño ambiental: México*, elaborado en 2003. Los avances en el logro de los objetivos nacionales y los compromisos internacionales proporcionan la base para evaluar el desempeño ambiental del país. Dichos objetivos y compromisos pueden ser propósitos generales, metas cualitativas o cuantitativas. Se hace una distinción entre intenciones, acciones y resultados. La evaluación del desempeño ambiental también se coloca en el contexto histórico del registro ambiental de México, el estado actual del medio ambiente, la dotación física de los recursos naturales, las condiciones económicas y las tendencias demográficas.

La OCDE agradece profundamente al gobierno de México por su cooperación en el suministro de información, la organización de la misión a la Ciudad de México y a Guadalajara (20-29 noviembre de 2011) y la facilitación de los contactos dentro y fuera de las instituciones gubernamentales.

También se extiende un agradecimiento a todos aquellos que participaron en la realización de este estudio, a los representantes de los países miembros que participan en el Grupo de Trabajo de la OCDE sobre el Desempeño Ambiental y en especial a los países que examinan: Canadá, Chile y Reino Unido. Un representante de Colombia participó en la misión de revisión como observador.

El equipo que preparó esta revisión, incluye a expertos de los países que examinan: Sra. Helena Olivas-Bosquet (Canadá), Sr. Daniel Felipe Alvarez Latorre (Chile) y la Sra. Paula Orr (Reino Unido), los miembros de la Secretaría de la OCDE: Sra. Ivana Capozza, Sr. Brendan Gillespie, Sra. Katia Karousakis, Sr. Kawamura Reo, Sra. Frédérique Zegel, y el Sr. Roberto Martín-Hurtado (consultor). La Sra. Carla Bertuzzi y el señor Shayne MacLachlan (Secretaría de la OCDE), y la Sra. Rebecca Brite (consultora) proporcionaron un apoyo estadístico y editorial durante la preparación del informe. La preparación de este informe también se benefició de las observaciones formuladas por varios miembros de la Secretaría de la OCDE.

El Grupo de Trabajo sobre el Desempeño Ambiental de la OCDE discutió el borrador de *Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental: México*, en su reunión del 10 de octubre de 2012 en París, y aprobó la evaluación y recomendaciones.



## Índice

<b>Notas generales</b> .....	<b>13</b>
<b>Resumen ejecutivo</b> .....	<b>15</b>

### Parte I

#### Desarrollo sustentable

<b>Capítulo 1. Principales tendencias ambientales</b> .....	<b>23</b>
1. Introducción .....	24
2. Transición hacia una economía baja en carbono y de alta eficiencia tanto energética como en el manejo recursos .....	26
3. Gestión de la base de activos naturales .....	29
4. Mejora de la calidad de vida ambiental .....	33
Notas .....	36
Fuentes seleccionadas .....	36
<b>Capítulo 2. Marco de la elaboración de políticas</b> .....	<b>39</b>
Evaluación y recomendaciones .....	40
1. Iniciativas clave para el medio ambiente y el desarrollo sustentable .....	42
2. Marco institucional para políticas sobre medio ambiente y desarrollo sustentable .....	45
3. Marco regulatorio, ejecución y cumplimiento .....	49
4. Mecanismos de evaluación .....	55
5. Participación de las partes interesadas .....	56
Notas .....	58
Fuentes seleccionadas .....	59
<b>Capítulo 3. Hacia el crecimiento verde</b> .....	<b>61</b>
Evaluación y recomendaciones .....	62
1. Introducción .....	65
2. Enverdecer el sistema tributario .....	66
3. Extender el uso de incentivos de mercado para la política ambiental .....	71
4. Eliminar subsidios perjudiciales para el medio ambiente .....	75
5. Conciliar los objetivos ambientales con los de mitigación de la pobreza .....	81
6. Invertir en el medio ambiente para promover el crecimiento económico .....	85
7. Innovación ecológica .....	91
8. Medio ambiente, comercio y desarrollo .....	93
Notas .....	97
Fuentes seleccionadas .....	98

Parte II  
**Temas seleccionados**

<b>Capítulo 4. Cambio climático</b>	<b>105</b>
Evaluación y recomendaciones	106
1. Introducción	110
2. Perfil de las emisiones de gases de efecto invernadero	110
3. Marco político e institucional	112
4. Política energética y de cambio climático	120
5. Reducción de emisiones no relacionadas con energía	133
6. Adaptación	136
Notas	137
Fuentes seleccionadas	138
<b>Capítulo 5. Biodiversidad y bosques</b>	<b>141</b>
Evaluación y recomendaciones	142
1. Introducción	145
2. Marco institucional	146
3. Tendencias clave en la biodiversidad y bosques e información adicional relevante	147
4. Instrumentos de política para la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y bosques	150
5. Incorporar la biodiversidad y la silvicultura en otros sectores y áreas de política	162
Notas	165
Fuentes seleccionadas	166
<b>Referencias</b>	<b>169</b>
I.A. Datos económicos seleccionados	170
I.B. Datos sociales seleccionados	173
I.C. Datos ambientales seleccionados	174
II. Acciones emprendidas en relación con las Recomendaciones del estudio <i>Evaluación del desempeño ambiental: México, 2003</i>	179
III. Acrónimos y siglas	187
<b>Cuadros</b>	
2.1. Presupuesto de la SEMARNAT, por unidad administrativa	47
2.2. Tendencia en las tasas de incumplimiento	54
2.3. Evaluación de los instrumentos normativos ambientales	56
3.1. Distribución del subsidio sobre la electricidad en el sector agrícola para los diferentes deciles de ingreso	77
3.2. Mercado ambiental e industrias en México	96
4.1. Programa Especial de Cambio Climático (PECC): principales medidas y logros de mitigación para 2012	119
4.2. Estimación de los ahorros potenciales en energía para las áreas prioritarias del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía	127
4.3. Impactos significativos del cambio climático en México	136
5.1. Visión general de los instrumentos de política para la conservación	

y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y bosques en México .....	152
5.2. Pagos diferenciados por servicios ecosistémicos .....	159
5.3. Desglose del subsidio para los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) .....	161

## Gráficas

1.1. Emisiones de CO <sub>2</sub> y GEI .....	26
1.2. Energías renovables .....	27
1.3. Productividad de los recursos .....	30
1.4. Base de activos naturales .....	32
1.5. Calidad de vida ambiental .....	35
2.1. Evaluación del impacto ambiental .....	52
2.2. Cambio en el número de inspecciones, sectores seleccionados .....	54
3.1. Precios e impuestos del combustible para transporte .....	69
3.2. Impuestos ambientales .....	70
3.3. Subsidios agrícolas .....	79
3.4. Distribución de los subsidios a la energía en los diferentes deciles de ingreso .....	83
3.5. Gasto ambiental y costos por el agotamiento de los recursos naturales y por la degradación ambiental .....	87
3.6. Inversión en infraestructura hídrica .....	88
4.1. Emisiones GEI, por gas y fuente .....	111
4.2. Emisiones de CO <sub>2</sub> y GEI .....	112
4.3. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) .....	113
4.4. Línea base nacional y escenarios de mitigación .....	116
4.5. Curva costos de abatimiento de GEI para México .....	116
4.6. Avance en el cumplimiento de metas de mitigación de 2012 .....	118
4.7. Tendencias del sector energético .....	122
4.8. Oferta de energía renovable por fuente y como proporción de la producción total de electricidad .....	122
4.9. Consumo final total de energía por sectores .....	123
4.10. Impacto de la eliminación gradual de los subsidios a los combustibles fósiles sobre las emisiones de GEI .....	130
4.11. Tendencias en el transporte de mercancías y pasajeros .....	130
5.1. Vegetación natural restante .....	148
5.2. Tendencias en los bosques primarios y plantados .....	148
5.3. Especies amenazadas .....	149
5.4. Visión general de la superficie total bajo conservación y aprovechamiento sustentable .....	153
5.5. Áreas federales marinas y terrestres protegidas .....	153
5.6. Presupuesto federal para las áreas naturales protegidas .....	157
5.7. Ingresos por cuotas de acceso en áreas protegidas .....	157
5.8. Focalización de los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en México .....	158

**Este libro contiene...**



**StatLinks**

¡Un servicio que proporciona archivos en Excel® de la  
página impresa!

Busque la leyenda *StatLinks* en el ángulo inferior derecho de los cuadros o gráficas  
contenidos en este libro.

Para descargar la hoja de cálculo Excel® correspondiente, sólo escriba el enlace en su  
navegador de Internet, comenzando con el prefijo <http://dx.doi.org>

Si está leyendo este libro en su edición electrónica en PDF, y su computadora personal está  
conectada a Internet, sencillamente haga clic en el enlace. Encontrará StatLinks en otros libros  
publicados por la OCDE.

## Notas generales

### Símbolos

Los siguientes símbolos son utilizados en los cuadros y gráficas:

n.d.: no disponible

– : nulo o insignificante

. : punto decimal

### Países miembros

OCDE Europa: esta zona incluye a todos los países europeos miembros de la OCDE. Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suecia, Suiza y Turquía.

OCDE: esta zona incluye a todos los países miembros de la OCDE. Los países de la OCDE Europa, más Australia, Canadá, Chile, Corea, Estados Unidos de América, Israel, Japón, México y Nueva Zelanda.

En las agrupaciones de países pueden incluirse estimaciones de la Secretaría.

### Moneda

Unidad monetaria: peso (MXP)

En 2011, MXP 12.39 = USD 1.00

### Fecha de corte

Este informe se basa en la información y los datos disponibles hasta finales de septiembre de 2012.



## Resumen ejecutivo

México se encuentra entre las mayores economías de la OCDE. En la última década, experimentó un crecimiento promedio y se recuperó rápidamente de la crisis mundial. Sin embargo, la diferencia en los niveles de vida respecto al resto de la OCDE se amplió, principalmente debido a la productividad relativamente baja de México. En 2010, el ingreso per cápita era de los más bajos de la OCDE y, en términos de ingresos, México fue el segundo país más desigual de la OCDE. México cuenta con una amplia base de activos naturales; en comparación con economías más desarrolladas, sus patrones de producción y consumo son menos intensivos en energía y en materiales, aunque esta diferencia se ha reducido. Sin embargo, la rápida urbanización, el crecimiento demográfico y el aumento en el consumo como resultado de mayores ingresos están generando una serie de presiones ambientales.

México ha dado pasos importantes para hacer frente a estos retos mediante el fortalecimiento de sus políticas e instituciones ambientales, además de haber incrementado la inversión pública en infraestructura relacionada con el medio ambiente. También ha demostrado un impresionante liderazgo a nivel internacional en áreas de importancia global como el cambio climático y el agua. Los costos de la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales se estimaron en 7% del PIB en 2010, frente a 10% en el 2000. Se requieren esfuerzos adicionales para mejorar la eficiencia y la eficacia de las políticas ambientales de México, para ampliar las iniciativas exitosas y para reforzar la integración de consideraciones ambientales en las políticas económicas y sectoriales. En sus esfuerzos por promover la transición hacia un crecimiento verde incluyente, México deberá identificar maneras de equilibrar los objetivos económicos, sociales y ambientales de una manera más eficiente y eficaz.

---

### *Fortalecimiento del desempeño ambiental*

---

El perfil de la sustentabilidad ambiental dentro de la agenda política de México se ha elevado a lo largo de la última década. Esto se reflejó en mayores recursos presupuestarios, el fortalecimiento de las instituciones ambientales y los marcos regulatorios, así como en el establecimiento de mecanismos de coordinación intersecretarial. Sin embargo, a pesar de estas mejoras, persisten importantes desafíos. A nivel federal, existe la necesidad de separar claramente el desarrollo de políticas y funciones regulatorias de aquellas funciones de aplicación de políticas de las principales instituciones ambientales de México. Se requieren esfuerzos adicionales para mejorar la aplicación y cumplimiento de la legislación ambiental y la participación pública en la toma de decisiones. La capacidad de las instituciones ambientales a nivel estatal continúa siendo débil, existiendo significantes obstáculos institucionales para la eficiencia y la coordinación.

En términos generales, la calidad del aire ha mejorado durante la última década, con ayuda de programas de gestión de calidad del aire. Sin embargo, la contaminación del aire es aún la principal preocupación ambiental de la población e impone costos significativos para la economía. Los límites máximos para el ozono y para partículas son constantemente rebasados y las enfermedades respiratorias continúan siendo una de las principales causas de mortalidad infantil. México experimenta estrés hídrico, aunque el nivel de estrés varía ampliamente entre cuencas hidrográficas. Alrededor de 15% de las extracciones actuales provienen de fuentes no sustentables y la eficiencia en el uso del agua permanece muy baja. México ha logrado avances considerables en la mejora del acceso a servicios de agua y en la disminución de la mortalidad por enfermedades transmitidas por el agua. La inversión en infraestructura hídrica casi se triplicó entre 2000 y 2010, permitiendo a México superar los Objetivos de Desarrollo del Milenio en materia de agua y saneamiento. Sin embargo, se requerirá una inversión adicional considerable para que la prestación de servicios ambientales alcance los niveles de otros países de la OCDE.

El avance en las políticas de gestión de residuos ha sido menor. Aunque los residuos generados per cápita permanecen por debajo del promedio de la OCDE, a nivel municipal la generación de residuos urbanos aumentó a mayor ritmo que el crecimiento económico, mientras que la recuperación de éstos mejoró marginalmente. Entre los países de la OCDE, México tiene la segunda tasa más alta de envío de residuos a sitios de disposición final. Si bien en el manejo total de residuos municipales la proporción de rellenos sanitarios ha aumentado, el cumplimiento de las normas ambientales para regularizar sitios de disposición final continúa siendo débil. Un aspecto positivo es que la capacidad de tratamiento de residuos peligrosos se ha triplicado.

---

*Promoción de la transición hacia un modelo  
socialmente inclusivo de crecimiento verde*

---

México no aplica impuestos especiales sobre productos energéticos. Los precios de los combustibles para el transporte están regulados mediante un mecanismo moderador que se convierte en un subsidio implícito al momento de elevarse los precios internacionales del petróleo. Los subsidios a la energía, incluidos los de consumo de electricidad en los sectores agrícola y residencial, promediaron alrededor de 1.7% del PIB por año durante 2005-2009. Del mismo modo, el esquema fiscal para los vehículos a motor fomenta la propiedad y uso de éstos. Extender la aplicación de impuestos ambientales y reformar subvenciones perjudiciales para el medio ambiente podría ayudar a generar los ingresos necesarios para poner en práctica políticas prioritarias para México, al tiempo que se reducen las presiones ambientales.

Durante mucho tiempo se han aplicado múltiples subvenciones con el objetivo de atender inquietudes sociales. La tasa de pobreza de México es la más alta de la OCDE, siendo particularmente alta entre la población indígena. Sin embargo, la mayoría de estos subsidios no han apoyado a familias de bajos ingresos y a los agricultores de una manera eficiente, pues tienden a beneficiar a los grupos más ricos de la población. El gasto de México en subsidios agrícolas y energéticos que son nocivos, regresivos y perjudiciales para el medio ambiente, es mayor que las transferencias sociales directas. Dichas transferencias serían un mecanismo más eficaz para aliviar la pobreza y reducir la desigualdad. Programas como el que reemplaza los subsidios a la electricidad usada para el bombeo de agua de riego con transferencias directas en efectivo, delinean el camino a seguir y deberían ser ampliados.

El presupuesto federal continúa siendo la principal fuente de financiamiento del gasto público ambiental. Debido a la débil capacidad de ejecución y a desincentivos políticos, los gobiernos estatales han hecho uso limitado de su poder tributario. La falla en la imposición de tarifas al agua y a los residuos a niveles que cubran el costo de la prestación de servicios también socava los esfuerzos para financiar la tan necesaria inversión en infraestructura verde. El sector privado ha desempeñado un papel limitado en el sector del agua, no siempre elevando la eficiencia ni reduciendo los costos por el suministro del servicio. Las debilidades en la gestión local de residuos han permitido que el sector informal mantenga un papel importante en la operación de muchos de los sitios de disposición final, lo cual tiene consecuencias negativas sobre la calidad del servicio, la vida y la salud de los trabajadores. De manera paralela al incremento de los recursos financieros canalizados hacia los sectores de gestión del agua y de los residuos, se requiere reforzar su gobernanza.

Desde hace tiempo en México se ha reconocido la necesidad de incrementar la productividad y la competitividad de la economía por medio de la innovación. Sin embargo, el marco general para la innovación no ha sido eficaz y México se ha quedado lejos de alcanzar sus objetivos. Dentro de la OCDE, México tiene la economía menos intensiva en investigación y desarrollo, así como uno de los porcentajes más bajos de participación del sector privado en el gasto bruto en investigación y desarrollo. Los resultados de la innovación han sido débiles, aunque para algunas tecnologías ambientales y energías renovables ha habido niveles más altos de actividad de patentes. La preferencia generalizada por la tecnología importada ha dificultado la difusión y transferencia de tecnología a las compañías mexicanas, especialmente hacia las pequeñas y medianas empresas.

---

#### *Cambio climático*

---

En 2008, México ocupaba el decimotercer lugar en cuanto a mayores emisiones de gases de efecto invernadero (excluyendo agricultura, silvicultura y otros usos de suelo) además de estar muy expuesto a los riesgos asociados con el cambio climático. México ha asignado una alta prioridad política a enfrentar el cambio climático. Desde 2005, ha reforzado sustancialmente su marco institucional, ha aumentado la asignación de recursos y ha promovido una mayor conciencia pública sobre el cambio climático. La Comisión Intersecretarial de Cambio Climático elaboró una Estrategia Nacional (2007) y un Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2009). Para junio de 2012, casi 95% de los objetivos de mitigación del PECC y tres cuartas partes de las metas de adaptación se habían alcanzado. Estos esfuerzos fueron consolidados con la adopción de la Ley General para el Cambio Climático en junio de 2012. Ésta confirmó las metas aspiracionales de México de reducir los GEI en 30% respecto al escenario tendencial para 2020 y en 50% respecto a niveles del año 2000 para el año 2050, condicionado lo anterior al apoyo financiero internacional.

A pesar de estas importantes iniciativas, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es un gran desafío. Después de un periodo de reducción en la década de 1990, entre 2000 y 2010 la intensidad de carbono de la economía se incrementó. México tiene una de las menores emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita de la OCDE. No obstante, sin medidas adicionales de política, el total de emisiones de gases de efecto invernadero podría aumentar en 70% para 2050, en comparación con los niveles de 2000.

México está entre los pocos países de la OCDE que durante la última década no han desacoplado el suministro de energía primaria total del crecimiento económico. Existen diversas

oportunidades de bajo y nulo costo para mejorar la eficiencia energética; sin embargo, éstas se ven debilitadas por la persistencia de subsidios sobre la energía. Por el lado de la producción, hay un potencial significativo para mejorar la eficiencia operativa de la industria de la energía. En los sectores de consumo final, las Normas Mexicanas en Eficiencia Energética han sido el instrumento más eficaz del país para el ahorro de energía, pero debe hacerse mayor hincapié en mejorar la eficiencia energética en el transporte y en las edificaciones.

La energía hidroeléctrica es la principal fuente renovable para la generación de electricidad, seguida de la energía geotérmica. Desde 2008, México adoptó una ley y programas de promoción de las energías renovables que se han traducido en un aumento significativo en la capacidad de energía eólica. En 2010, el país logró el mayor crecimiento absoluto de las inversiones en energía renovable de América Latina. Sin embargo, aún queda mucho potencial por explotar y la proporción de energías renovables en la producción de electricidad se redujo de 20% en el año 2000 a 18% en 2010. Fomentar el despliegue de energías renovables requerirá una mayor integración de las externalidades ambientales y sociales en el costo de la electricidad.

El sector del transporte es el mayor consumidor de energía y el de mayor ritmo de crecimiento. Entre los años 2000 y 2010, la tasa de motorización casi se duplicó como resultado de incrementos en los ingresos, una gran oferta de vehículos usados de bajo costo, la falta de señales de precios sobre los combustibles, la dispersión urbana y la ausencia de medios alternativos de transporte. Los programas destinados a promover el transporte urbano sustentable se han aplicado con éxito en varias metrópolis; sin embargo, para tener un impacto en el uso del automóvil, su escala tendría que ser significativamente mayor. Se debería adoptar un paquete de medidas para reducir las emisiones derivadas del uso de vehículos, acompañado por un aumento gradual en los precios de los combustibles para reflejar sus costos ambientales. El gobierno deberá atender el impacto social del alza en los precios de los combustibles mediante la introducción de medidas compensatorias no relacionadas con el consumo de energía.

---

#### *Biodiversidad y los bosques*

---

México es uno de los países más importantes en términos de diversidad biológica: alberga de 10% a 12% de la biodiversidad del mundo. Los bosques cubren una tercera parte del territorio y proporcionan un hogar a 11 millones de personas que viven en pobreza extrema. Entre 1976 y 2007, el área cubierta por bosques tropicales disminuyó en 10%, aunque la tasa de deforestación se redujo significativamente en la última década, sobre todo para los bosques primarios. La conversión de ecosistemas naturales a la producción agrícola y ganadera continúa siendo el principal motor de la deforestación y de cambio de uso del suelo. Alrededor de dos terceras partes de los bosques están fragmentados, lo cual reduce la calidad y cantidad del hábitat de la vida silvestre. Más de 2,600 especies están listadas bajo diferentes categorías de amenaza y, en comparación con los niveles de otros países de la OCDE, la porción conocida de especies de mamíferos y aves en peligro es alta.

En la última década, México desarrolló una serie de estrategias y programas que a la par de un sólido conjunto de instituciones, proporcionan una buena base para la conservación y el uso sustentable de los bosques y la biodiversidad. El desarrollo y la aplicación de políticas han sido fomentados mediante un aumento de las asignaciones presupuestales y el establecimiento de marcos de monitoreo y de reportes más integrales. La base de informa-

ción sería más sólida si se realizara un análisis más profundo sobre los aspectos económicos de la biodiversidad.

México cuenta con una amplia gama de instrumentos de política para promover la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad y de los bosques. Éstos se encuentran dominados en gran parte por subsidios, muchos de los cuales mejoran las condiciones de las comunidades locales e indígenas que viven en los bosques. Durante la última década las áreas federales protegidas aumentaron significativamente, alcanzando 12.9% del territorio en 2010. Esfuerzos adicionales serán necesarios para alcanzar el objetivo de 16% en el año 2020 y asegurar el manejo efectivo de las áreas protegidas. La publicación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en 2012 es un paso importante para la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas.

México ha sido pionero en la aplicación de instrumentos económicos para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, incluyendo uno de los mayores programas de pagos por servicios ambientales en el mundo, el cual cubre 3.25 millones de hectáreas de bosques; un esquema de compensación a la biodiversidad para proyectos que involucren deforestación; programas de reforestación, controles sobre la caza ilegal de fauna silvestre; y programas de recompra para un manejo más sustentable de los recursos pesqueros. Estos instrumentos han tenido resultados mixtos. Su diseño debe ser revisado con el fin de mejorar su rentabilidad y alcanzar objetivos sociales y ambientales de manera más eficiente.

Muy pocos esquemas voluntarios se han puesto en marcha, tales como la certificación verde en la producción de café; cerca de 10% de todos los productores de café en México participan en este acuerdo. Si bien se ha avanzado en la certificación de madera, deben incrementarse los esfuerzos para promover enfoques sustentables para el sector de turismo. En términos más generales, existen oportunidades para que el sector privado asuma un mayor compromiso en la conservación y el uso sustentable de los bosques y la biodiversidad.

La conservación y el uso sustentable de la biodiversidad requieren la reforma de políticas en otros sectores que ejercen presiones importantes sobre los ecosistemas y los recursos biológicos, tales como la agricultura, turismo, pesca y energía. Por ejemplo, una variedad de programas de asistencia a los agricultores contribuye a la deforestación y a la intensificación de la producción agrícola. Si bien los subsidios agrícolas se han reducido, la mitad de los programas de apoyo a la agricultura aún se componen de medidas relacionadas con la producción, las cuales son las más perjudiciales para el ambiente. Deberán llevarse a cabo mayores esfuerzos para aumentar la incorporación de pagos agroambientales con el fin de apoyar prácticas agrícolas ambientalmente más amigables.



PARTE I

# **Desarrollo sustentable**



## PARTE I

### Capítulo 1

# Principales tendencias ambientales

*Durante la década de 2000, México experimentó un crecimiento económico promedio, las tasas de pobreza y desigualdad se ubicaron entre las más altas de la OCDE y la degradación ambiental impuso costos significativos a la economía. Este Capítulo ofrece una visión general de algunas tendencias ambientales clave en México durante la última década, en el contexto de la transición hacia un crecimiento verde y desarrollo sustentable. Se describe brevemente el progreso de México en el uso eficiente de la energía y los recursos naturales; en la gestión de la base de activos naturales, incluyendo acervos renovables y no-renovables de recursos naturales y biodiversidad; al igual que en la mejora de la calidad de vida ambiental de la población.*

## 1. Introducción

México se encuentra entre las mayores economías de la OCDE. El país experimentó un crecimiento promedio durante la última década y se recuperó rápidamente de la crisis mundial, impulsado principalmente por las exportaciones hacia Estados Unidos de América. Sin embargo, no alcanzó los estándares de vida promedio que tuvo la OCDE en la última década y sus tasas de desigualdad y pobreza se encuentran entre las más altas de la OCDE (véase el Recuadro 1.1). En este periodo, México fortaleció su política ambiental y registró avances en la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, así como en la gestión de los recursos hídricos. También puso de manifiesto el liderazgo en la cooperación internacional en éstos y otros ámbitos, incluyendo el cambio climático. Sin embargo, la rápida urbanización, el crecimiento demográfico y el aumento en el consumo, resultado de mayores ingresos, están generando una serie de retos ambientales.

En este Capítulo se ofrece una visión general de las tendencias ambientales clave en México durante el periodo de revisión (desde el año 2000). En él se destacan algunos de los principales logros y desafíos ambientales restantes en el camino hacia el crecimiento verde y el desarrollo sustentable. El Capítulo se basa en los indicadores procedentes de fuentes nacionales e internacionales y, en líneas generales, sigue el marco de la OCDE para supervisar el progreso hacia el crecimiento verde (OECD, 2011a). En consecuencia, se describe el progreso de México en el ámbito de la utilización eficiente de la energía y los recursos naturales, en el de la gestión de su base de activos naturales y finalmente, en el ámbito de la mejora de la calidad de vida ambiental. Adicionalmente, es capítulo proporciona una línea base para los subsecuentes que evalúan la efectividad de las políticas ambientales mexicanas en la afectación de estas tendencias y en el uso de objetivos ambientales para generar oportunidades económicas.

### Recuadro 1.1. El contexto económico y social

- El PIB aumentó en 17% durante el periodo 2000-2010, con una brusca caída (-6.2%) en 2009 debido a la recesión económica mundial y una fuerte recuperación (+5.4%) en 2010. Se espera que el PIB haya crecido 4% en 2011, desacelerándose a 3.3% en 2012 (OECD, 2011b) (Referencia I.A).
- La diferencia en los estándares de vida entre México y el resto de la OCDE se ha ampliado debido a la baja productividad del país. En 2010, el PIB per cápita (en paridad de poder adquisitivo) fue la segunda más baja de la OCDE (Referencia I.A). La participación de la economía informal<sup>1</sup> se estima en 30% del PIB (OECD, 2011c).
- A pesar de avances recientes, México tiene el segundo nivel más alto de desigualdad en ingresos de la OCDE. El ingreso promedio del 10% más rico de la población es 26 veces mayor que el de los más pobres (la tasa promedio de la OCDE es de 9) (OECD, 2011d). La tasa de pobreza es la más alta de la OCDE, con niveles de pobreza especialmente elevados entre los pueblos indígenas (Referencia I.B).
- En 2010, la industria<sup>2</sup> representó 34% del valor agregado (incluyendo 8% proveniente del petróleo), muy por encima del promedio de la OCDE de 27%. Los servicios representaron 62% del valor agregado y la agricultura 3.6% (Referencia I.A). La agricultura aún emplea a 13% de la población, proporción alta para los estándares de la OCDE.

**Recuadro 1.1. El contexto económico y social (continuación)**

- El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), estima que los costos por la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales representaron 7% del PIB en 2010, frente a 10% en el año 2000 (Capítulo 3).
- El comercio internacional desempeña un papel importante en la economía. En 2010, las exportaciones de bienes y servicios contribuyeron con 30% del PIB y las importaciones 32%, niveles por encima de los promedios de la OCDE. Las manufacturas representaron tres cuartas partes de las exportaciones, seguidas por los combustibles y productos mineros (17%) y los productos agrícolas (6%). Alrededor de 80% de las exportaciones se destinan a Estados Unidos de América; alrededor de 50% de las exportaciones de productos manufacturados son producidas por maquiladoras.<sup>3</sup>
- México tiene la relación impuestos-PIB más baja en la OCDE debido a su reducida base fiscal, un gasto fiscal elevado, baja recaudación de impuestos y una amplia economía informal (OECD, 2011c) (Capítulo 3). En 2010, los ingresos fiscales, de los cuales alrededor de un tercio estaba relacionado con la producción de petróleo, ascendieron a 18% del PIB. Aunque casi todos los impuestos son recaudados por el Gobierno Federal, ha habido un incremento en la descentralización del gasto público hacia los gobiernos estatales (OECD, 2009a).
- Los ingresos provenientes de impuestos relacionados con el medio ambiente (en su mayoría aplicados a productos energéticos y vehículos) han sido negativos desde el 2006, excepto en 2009. Esto se debe a la estructura particular del impuesto al combustible, el cual se aplica inversamente sobre los precios del petróleo y se convierte en gasto fiscal por encima de cierto nivel. En 2011, este gasto fiscal representó 1.2% del PIB (Capítulo 3).
- En respuesta a la crisis económica mundial, México implementó un paquete de estímulo fiscal que representó alrededor de 1.6% del PIB de 2009 (OECD, 2009b). Se estimó que las medidas relacionadas con el medio ambiente representaron alrededor de 10% del paquete de recuperación (Capítulo 3).
- Durante la última década, las finanzas públicas han mejorado, favorecidas por un aumento de los ingresos debido a los precios altos del petróleo (OECD, 2009a). Con la crisis, el presupuesto se deterioró, pero en el déficit combinado del Gobierno Federal y de las empresas públicas se prevé un descenso de 5% del PIB en 2009 a 2% en 2013<sup>4</sup> (OECD, 2011b).
- La tasa de desempleo se ha mantenido muy por debajo del promedio de la OCDE. Sin embargo, en 2009 brincó a 5.5%, disminuyendo ligeramente desde entonces (Referencia I.B). Se estima que el empleo informal representa 50% del total de empleo no agrícola (OECD, 2009c).
- En 2010, la población de México ascendió a 112 millones de personas (INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010), 16 millones de las cuales se identificaron como indígenas, incluyendo 7 millones de personas que hablan alguna lengua indígena. La densidad de población es superior a la media de la OCDE, con mayor densidad en los estados centrales (Referencia I.B).
- Se prevé que la población siga aumentando a una tasa elevada pero decreciente. La creciente proporción de población que vive en las ciudades está ejerciendo mayor presión sobre el medio ambiente. La población de México es relativamente joven: en 2010, la mitad de ésta se encontraba compuesta por menores de 26 años de edad. En 2009, la esperanza de vida al nacer era de 75.3 años, cuatro años menos que el promedio de la OCDE.
- Si bien durante los últimos años México ha invertido mucho en educación, sólo 35% de la población entre 25 y 64 años tiene al menos el bachillerato como parte de su educación, siendo una de las tasas más bajas de la OCDE (Referencia I.B).

1. La definición Schneider calcula toda la producción legal basada en el mercado de bienes y servicios que han sido deliberadamente ocultados de las autoridades públicas para evitar el pago de impuestos sobre la renta y las contribuciones a la seguridad social, al igual que evitar el respeto de las normas legales del mercado laboral y procedimientos administrativos.
2. Explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, la producción de electricidad, gasolina, agua y construcción.
3. Las maquiladoras importan sus insumos principalmente del extranjero (primordialmente de Estados Unidos de América), los ensamblan y convierten en productos finales y los vuelven a exportar a los Estados Unidos de América.
4. Esto se traduce en un presupuesto equilibrado, basado en la definición del déficit por parte del gobierno, que excluye la inversión de la compañía nacional de petróleo pero incluye una serie de operaciones financieras puras.

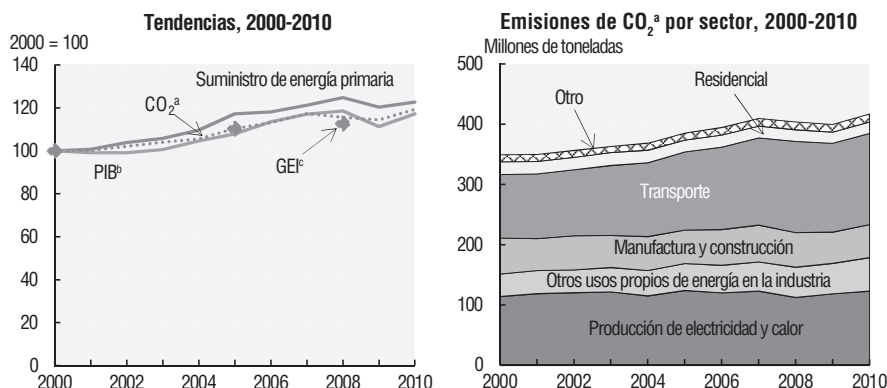
## 2. Transición hacia una economía baja en carbono y de alta eficiencia tanto energética como en el manejo de recursos

### 2.1. Intensidades de carbono y energía

#### Emisiones de gases de efecto invernadero

- En 2008, México contribuyó con 1.3% del total mundial de gases de efecto invernadero (GEI) excluyendo el uso de tierra, cambio de uso de tierra y bosques, el décimo tercer nivel más alto en el mundo (OECD/AIE, 2011).
- Según las estimaciones de la Agencia Internacional de Energía (AIE), las emisiones de GEI aumentaron en 13% entre el 2000 y 2008 (Gráfica 1.1). En 2008 el CO<sub>2</sub> fue el GEI dominante (74%), seguido por el CH<sub>4</sub> (18%) y el N<sub>2</sub>O (7%). El 1% restante se compuso de HFCs y SF<sub>6</sub>.
- Las emisiones relacionadas con la energía representaron 71% del total de emisiones de GEI, y aumentaron 17% entre 2000 y 2008. El crecimiento demográfico y económico, así como la creciente demanda de transporte asociada, han sido los impulsores más importantes de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Las principales responsables por la tendencia ascendente en emisiones de CH<sub>4</sub> fueron las emisiones fugitivas provenientes de la producción y transporte de petróleo y gas (Gráfica 1.1, Capítulo 4).
- En 2009, México fue el país de la OCDE con el segundo nivel más bajo de emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita, lo cual es reflejo de su relativamente menor nivel de ingresos (Referencia I.C). Sin embargo, el aumento en el consumo de energía ha dado lugar a una reducción de la diferencia en la intensidad de CO<sub>2</sub> por unidad del PIB respecto al promedio de la OCDE.
- Después de un periodo de reducción en la década de 1990, entre 2000 y 2012 la intensidad de carbono de la economía aumentó (Gráfica 1.1). Las emisiones<sup>1</sup> de CO<sub>2</sub> relacionadas con la demanda (incluyendo emisiones contenidas en los productos importados y excluidas las emisiones incorporadas de los productos exportados) aumentaron con mayor rapidez que el ingreso disponible durante el año 2000-2005 (OECD, 2011a).

Gráfica 1.1. Emisiones de CO<sub>2</sub> y GEI



a) Emisiones de CO<sub>2</sub> únicamente por el uso de energía. Enfoque sectorial.

b) PIB a precios de 2005, paridad de poder adquisitivo.

c) Estimados de la AIE para 2000, 2005 y 2008. Excluye emisiones/remociones de uso de suelo, cambios en el uso de suelo y silvicultura distintos a incendios forestales y de vegetación.

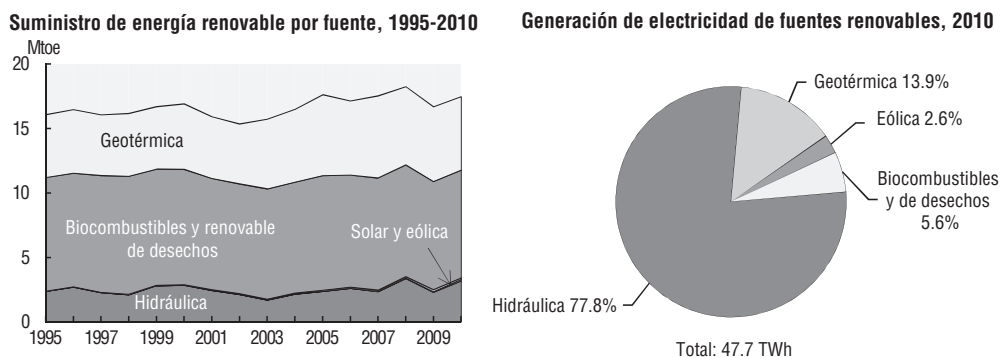
Fuente: OECD (2011), *OECD Economic Outlook No. 90*; OECD-IEA (2012), *CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion*; OECD-IEA (2012), *Energy Balances of OECD Countries*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755528>

### Intensidad energética y energías renovables

- México es uno de los pocos países de la OCDE que no han desacoplado el suministro total de energía primaria (STEP) del crecimiento económico en la última década. El STEP creció aún más rápido que el PIB durante el 2000-2008. En comparación, el cambio en el consumo final de energía se alineó al PIB. La diferencia en el STEP y las tendencias de Consumo Final Total (CFT) se explican por el creciente uso de la energía para la extracción de petróleo y gas, refinerías y fugas de gas. Sin embargo, la intensidad energética se mantiene por debajo del promedio de la OCDE. (Gráfica 1.1, Referencia I.A).
- Los combustibles fósiles representan 89% del suministro de energía, proporción que se ubica por encima del promedio de la OCDE de 81%. Con una participación de 55%, el petróleo es el componente energético dominante, aunque la proporción de gas natural creció de 20% en 2000 a 30% en 2010. La autosuficiencia energética es alta en comparación con otros países de la OCDE. Sin embargo, los pronósticos sugieren que México se convertirá en un importador neto de petróleo en 2020 (Capítulo 4, Referencia I.A).
- El uso de energías renovables aumentó sólo marginalmente en 2000-2010. La biomasa es el principal combustible renovable de tipo primario (48%), mientras que la energía hidroeléctrica es la mayor forma de electricidad renovable (78%), seguida de la energía geotérmica (14%). México es un líder mundial en la generación de energía geotérmica. A pesar de que la capacidad instalada de energía eólica incrementó de 2 MW en 2006 a 1,012 MW a 2012, la generación de electricidad a partir del viento representaba sólo 2.6% de la generación renovable en 2010 (Gráfica 1.2).

Gráfica 1.2. **Energías renovables**



Fuente: OECD-IEA (2012), *Energy Balances of OECD Countries*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755547>

- Durante 2000-2010, el sector transporte fue el consumidor de energía con el crecimiento más rápido (43%), seguido por la agricultura (24%). El consumo de energía se mantuvo bastante estable en los sectores residencial, comercial e industrial; no obstante, el consumo de energía industrial se redujo en 2009 tras la desaceleración de la economía (Capítulo 4).

- La flota de vehículos particulares se ha duplicado en los últimos diez años. La tasa de motorización privada aumentó de 10 vehículos por cada cien habitantes a 19 en 2010 (Referencia I.A). Más de la mitad de este aumento es probablemente atribuible a las importaciones de automóviles con más de diez años de antigüedad, procedentes de los Estados Unidos de América (ITF, 2011).

## 2.2. Eficiencia en el uso de los recursos

### *Productividad de materiales*

- México se encuentra entre los países de la OCDE con el menor consumo doméstico de materiales (CDM)<sup>2</sup> per cápita, lo cual refleja la diferencia restante en el nivel de ingresos. Sin embargo, respecto al promedio de la OCDE, genera menos riqueza económica por cada unidad de material utilizado (Referencia I.C). El CDM se caracteriza por una proporción relativamente alta de biomasa y una baja participación de combustibles fósiles.
- Entre el 2000 y 2008, el consumo interno de materias primas aumentó principalmente debido a un creciente uso de materiales de construcción, mientras que el consumo de combustibles fósiles y de biomasa aumentó a un ritmo más lento que el PIB. El crecimiento demográfico y la urbanización, inversiones en infraestructura y la construcción son los principales impulsores de esta tendencia. Como resultado, la productividad total del material mejoró sólo ligeramente (+4%) en 2000-2008 (Gráfica 1.3).
- La extracción nacional es la fuente principal de insumos para la economía. Sin embargo, México es un importador neto de productos agrícolas y forestales, así como metales. La participación de importaciones en el consumo de combustibles fósiles es cada vez mayor.

### *Generación y gestión de residuos*

- Entre el 2000 y 2011, la generación de residuos urbanos aumentó 34%, alineándose al ritmo del consumo privado y superando el ritmo de crecimiento económico. Durante 2004-2012, se generaron más de 1.9 millones de toneladas de residuos peligrosos.<sup>3</sup>
- Con 360 kg de residuos municipales generados por habitante en 2011, México se ubica muy por debajo del promedio de la OCDE de 540 kg per cápita, lo cual refleja la diferencia restante en el nivel de ingresos (Referencia I.C). Existen amplias variaciones entre los estados más ricos y los más pobres; entre las zonas urbanas y las rurales.
- El envío de residuos a sitios de disposición final continúa siendo la práctica predominante en el manejo de residuos sólidos urbanos, representan 95% del total del manejo de desechos, la segunda tasa más alta entre los países de la OCDE. La limitada capacidad institucional municipal es un gran obstáculo para la planificación, implementación y operación eficiente de los sistemas para la recolección y manejo de los residuos (Capítulo 2). Sin embargo, la participación de los residuos enviados a rellenos sanitarios aumentó de 55% en 2000 a 72% en 2011 (Figura 1.3).
- Puesto que más de la mitad de los residuos sólidos municipales recolectados se componen de material orgánico, existe un potencial considerable para reducir las emisiones de GEI mediante la gestión de residuos. Se espera que la captura y recuperación de metano de los rellenos sanitarios contribuya con 4.4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente a la meta de mitigación de 2012 del Programa Especial de Cambio Climático (Capítulo 4). Para mediados de 2012, sólo 41% de esta meta de mitigación se había logrado (Cuadro 4.1).
- En la última década, se desarrolló infraestructura para el tratamiento de residuos peligrosos, su capacidad se multiplicó más de tres veces para alcanzar 17.6 millones de toneladas

en 2011, superando el objetivo fijado para 2012 en el Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### **Balance de nutrientes**

- El volumen de la producción agrícola aumentó 21% entre el 2000 y 2010, con la producción de cultivos aumentando en 18% y del ganado en 25%. El estiércol de ganado es el mayor contribuyente a las aportaciones de nitrógeno y fósforo.
- El uso de fertilizantes de fósforo ha disminuido considerablemente, mientras que el uso de fertilizantes nitrogenados ha aumentado. México se encuentra entre los principales consumidores de fertilizantes nitrogenados en América Latina (FAO, 2011). Sin embargo, el consumo por hectárea es inferior a la media de la OCDE (Referencia I.C).
- En la década de los años 2000, los excedentes de nitrógeno y fósforo procedentes de la agricultura se mantuvieron muy por debajo de los promedios de la OCDE. El excedente de fósforo aumentó ligeramente hasta el año 2008, mientras que el excedente de nitrógeno disminuyó (Gráfica 1.3) (OECD, 2012).
- La agricultura se caracteriza por tener una estructura diversificada y sistemas de producción variados. Grandes granjas comerciales de cultivo, principalmente en el norte, son intensivas en capital y dependen de la irrigación y la compra de insumos. En el norte también hay ganado vacuno con diferentes tipos de alimentación, así como operaciones intensivas en puercos y aves de corral. Granjas de subsistencia, principalmente en el centro y sur, cultivan alimentos básicos como el maíz y frijol. La zona tropical del sur tiene plantaciones y productores de subsistencia de caña de azúcar, café y plátano (OECD, 2008).

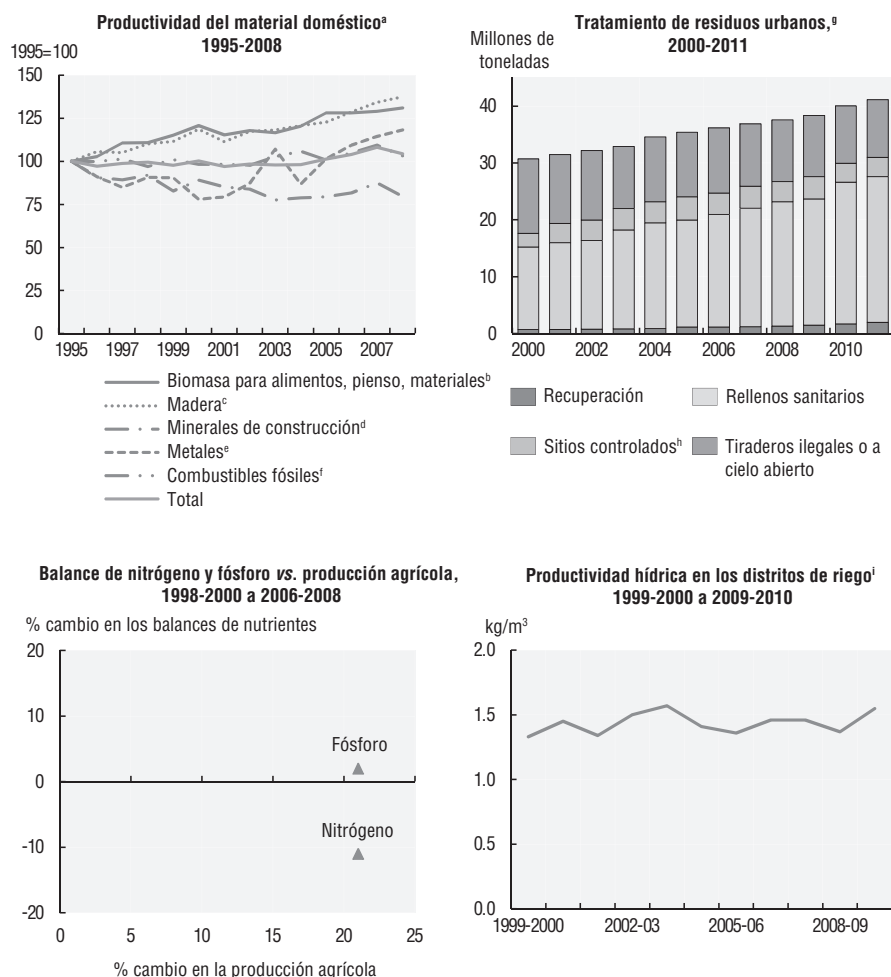
## **3. Gestión de la base de activos naturales**

### **3.1. Capital renovable**

#### **Recursos hídricos**

- Debido al crecimiento de la población, la disponibilidad de agua per cápita se redujo de 17,800 m<sup>3</sup> en 1950 a 4,100 m<sup>3</sup> en 2010. Las regiones del centro y norte, que concentran 77% de la población, poseen sólo 31% de la disponibilidad nacional de agua (Gráfica 1.4).
- En general, la escasez de agua es moderada, aunque la intensidad de su uso es mayor que en muchos países de la OCDE (Referencia I.C). Sin embargo, dicha escasez varía entre 1% de los recursos disponibles en la Cuenca Frontera Sur y 133% en la Cuenca del Valle de México (Gráfica 1.4).
- La agricultura representa 77% de las extracciones de agua, la industria 9% y los sistemas públicos de agua 14%.
- Para satisfacer la demanda de agua, se extraen 11.5 millones de m<sup>3</sup> de fuentes no sustentables (alrededor de 15% de la extracción total), incluyendo 6.5 millones de m<sup>3</sup> de los acuíferos sobreexplotados. Se estima que, de continuar con el escenario tendencial, la extracción a partir de fuentes no sustentables se duplicará para el año 2030; al tomar en cuenta las proyecciones respecto a los impactos del cambio climático, ésta aumentará aún más, alcanzando 36.3 millones de m<sup>3</sup> (CONAGUA, 2011a).
- La eficiencia en el uso del agua continúa siendo muy bajo. Entre 2007 y 2011, México modernizó 1.03 millones de hectáreas bajo riego (respecto a un total de 6.5 millones de hectáreas), comparado con la meta para 2007-2012 de 1.2 millones de hectáreas (SEMARNAT, 2012). Sin embargo, los subsidios para riego no están alentando inversiones agrícolas en infraestructuras hidráulicas más eficientes (Capítulo 3).

Gráfica 1.3. Productividad de los recursos



- a) PIB por unidad de Consumo Material Doméstico (CMD), donde CMD se calcula como la suma de extracción nacional (materias primas) usado por una economía y su balance físico de comercio (importaciones menos exportaciones de materias primas y productos manufacturados).
- b) Producción nacional del sector agrícola y pesquero, más el comercio de materia prima y procesada de estos sectores.
- c) Producción nacional silvícola, más el comercio de materia prima y productos procesados en el sector.
- d) Extracción interna y comercio de minerales usados en la construcción (como arena, grava, piedras).
- e) Extracción interna de minerales metálicos, más el comercio de minerales metálicos (como bauxita, concentrados metálicos (como níquel mate), metales refinados (como acero, aluminio, cobre), productos principalmente compuestos de metales (como vehículos, maquinaria, electrónicos y equipo eléctrico) y chatarra.
- f) Carbón, petróleo crudo, gas natural, turba y comercio de productos derivados (como plástico y caucho).
- g) Residuos recolectados por y para los municipios, residuos entregados directamente y recolección separada para el reciclaje por parte del sector privado. Incluye residuos residenciales, comerciales y residuos semejantes manejados en las mismas instalaciones.
- h) Manejo de tipo intermedio y control entre rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.
- i) Productividad del agua usada para la producción alimentaria; el indicador es afectado por la eficiencia en los sistemas de irrigación y por las condiciones meteorológicas. Año agrícola: octubre-septiembre.

Fuente: CONAGUA (2011), *Estadísticas del Agua en México*; Datos ambientales de la OCDE; OECD (2011), *Towards Green Growth: Monitoring Progress: OECD Indicators*; SEDESOL, 2011.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755566>

- En 2009, 21 de las 1,471 cuencas hidrográficas fueron clasificadas como altamente contaminadas, según los resultados de por lo menos uno de los indicadores de calidad del agua.<sup>4</sup> Sin embargo, a nivel nacional, la proporción de sitios de monitoreo contaminados se ha reducido en la última década. La calidad del agua en las playas de los destinos turísticos ha mejorado: casi 99% de las muestras cumplieron con los criterios de calidad sanitaria en 2009 (CONAGUA, 2011b).
- En 2011, se trataron 3.1 mil millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales municipales, el equivalente a 46.5% de aguas residuales recolectadas, frente a 36% en 2006. La proyección para 2012 (55%) está por debajo de la meta de tratamiento de 60% de las aguas residuales municipales recolectadas. Se estima que para 2030 la diferencia de saneamiento alcanzará 4.3 mil millones de m<sup>3</sup> (CONAGUA, 2011a).

### **Recursos forestales**

- En 2010, los bosques cubrían 64.8 millones de hectáreas, el equivalente a 33% de la superficie terrestre, de los cuales 70% eran ejidos propiedad de comunidades locales (FAO, 2010).
- La tasa de deforestación neta se redujo de 354,000 ha/año en 1990-2000 a 235,000 ha/año en 2000-2005 y 155,000 ha/año en 2005-2010. La tasa global de pérdida de bosque primario se redujo de 187,279 ha/año en 2000-2005 a 43,909 ha/año en 2005-2010.
- La conversión de ecosistemas naturales para la producción agropecuaria continúa siendo el principal motor de la deforestación (Capítulo 5).

### **Recursos pesqueros**

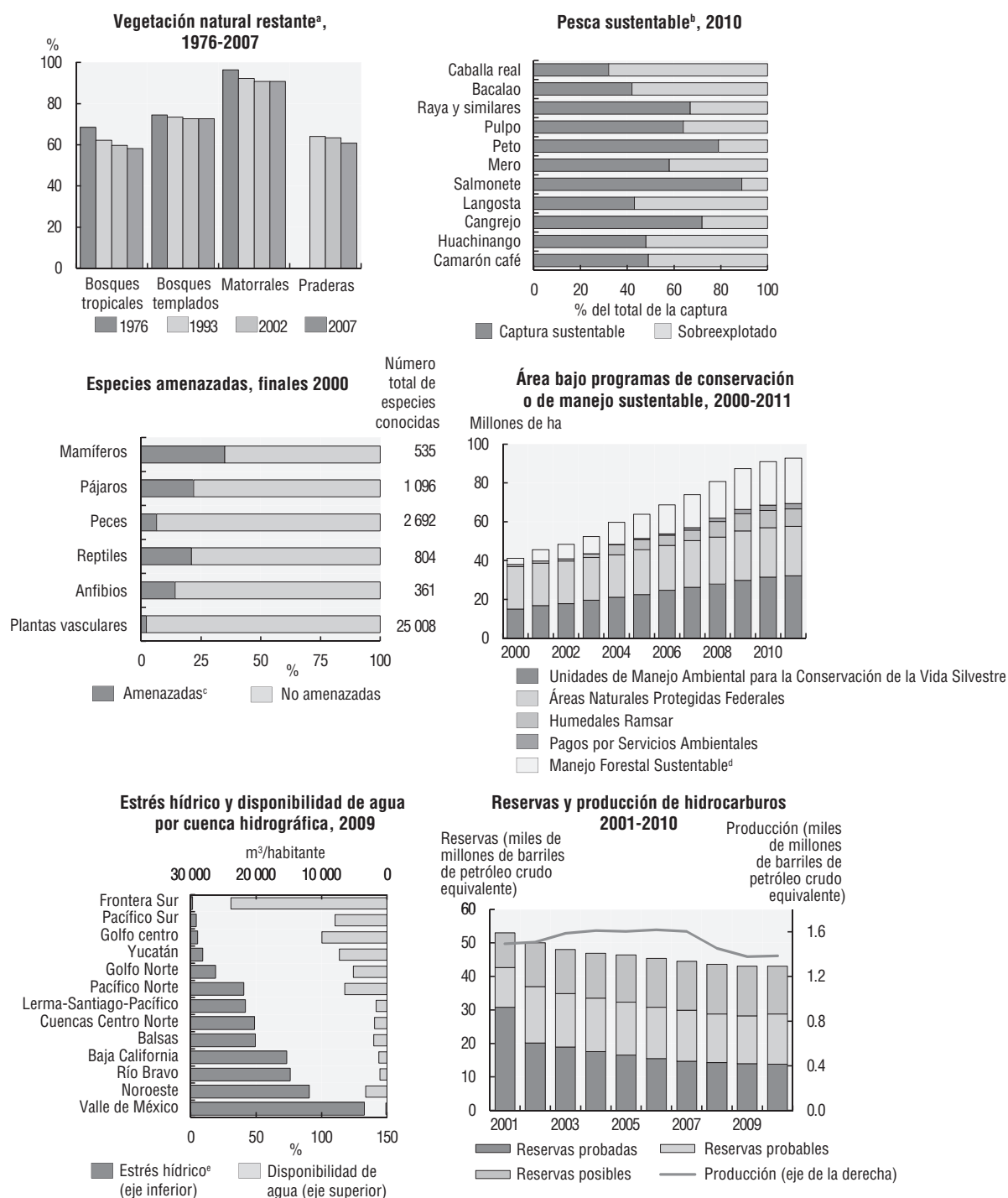
- La captura de peces en México representa cerca de 2% a nivel mundial (Referencia I.C). Es uno de los principales países pesqueros de la OCDE. Entre 2000 y 2010, la producción pesquera<sup>5</sup> creció en 20%. La cuota de acuicultura en la producción pesquera aumentó de 4% a 8% (FAO, 2012).
- El océano Pacífico provee más de tres cuartas partes del volumen de producción de pesca de captura en México y dos tercios de su valor. El golfo de México, el Caribe y las aguas continentales del país proveen la proporción restante (INEGI, 2012).
- En 2010, casi 4% de las capturas totales consistieron en acervos sobreexplotados de peces, sobre todo en el golfo de México y el Caribe. En 2010, el camarón café, el huachinango, la langosta, el bacalao y la caballa real fueron calificados como explotados por encima de su rendimiento máximo sustentable (Gráfica 1.4).

## **3.2. Capital no renovable**

### **Reservas de hidrocarburos**

- En 2010, México fue el séptimo mayor productor de petróleo y el duodécimo productor mundial de gas natural (PEMEX, 2011). Al ritmo de producción actual, la duración estimada de las reservas<sup>6</sup> probadas de hidrocarburos es de diez años y de las reservas totales es de 30 años (Gráfica 1.4).
- La disminución en la producción y en las reservas probadas refleja una baja eficiencia, una gobernanza débil y una falta de inversión (OECD, 2011c).
- Debido a la creciente demanda, se prevé que México se convierta en un importador neto de petróleo para 2020 (EUA-AIE, 2010). En 2010, México fue un importador neto de gasolina y productos refinados de petróleo.

Gráfica 1.4. Base de activos naturales



- a) Como porcentaje de la superficie original de la vegetación natural para cada tipo de vegetación.
- b) Los datos se refieren a las capturas de 14 especies, explotadas más allá de sus rendimientos máximos sustentables, expresadas como porcentaje de las capturas totales.
- c) Categorías UICN “en peligro crítico de extinción”, “en extinción” y “vulnerables” como porcentaje de las especies conocidas. Peces: incluye especies marinas.
- d) Incluye los programas PROCYMAF (mejora de la productividad de los ecosistemas forestales) y PRODEFOR (desarrollo forestal).
- e) Volúmenes de agua concesionada como porcentaje de los recursos hídricos renovables.

Fuente: Datos ambientales de la OCDE; CONAGUA (2011): *Estadísticas del Agua en México*. INEGI (2012), *Sistema de cuentas nacionales de México: Cuentas económicas y ecológicas de México 2006-2010*; PEMEX (2011), *Anuario Estadístico 2011*; SEMARNAT (2012), *Sistema Nacional de Indicadores Ambientales*; SENER (2012), *Quinto Informe de Labores*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755585>

- Una reforma gubernamental en 2008 permitió a PEMEX pagar incentivos en efectivo a subcontratistas con el objetivo de facilitar las inversiones en el sector petrolero. En los últimos años, nuevos descubrimientos se han acercado a los niveles de producción.

### 3.3. Biodiversidad y ecosistemas

- Con más de 200,000 especies diferentes, México alberga de 10 a 12% de la biodiversidad mundial. Es uno de los países mega-diversos del mundo (Capítulo 5).
- En comparación con los niveles de otros países de la OCDE, la proporción de especies amenazadas es relativamente baja en el caso de anfibios y plantas vasculares, promedio para reptiles, pero alta para mamíferos y aves.
- En 2007, 71% del territorio conservaba su vegetación natural; el área restante había estado sujeta a conversiones para usos agrícolas, urbanos y de otro tipo (Gráfica 1.4). La degradación del suelo es la principal amenaza para los ecosistemas y la agricultura es identificada como su principal causa (OECD, 2008). Los principales factores de degradación de suelos agrícolas son el sobrepastoreo, exceso de riego, quema de labranza, labranza excesiva y la adopción inadecuada de prácticas de conservación del suelo.
- Las áreas marinas y terrestres federales protegidas cubren 25.4 millones de hectáreas, equivalentes a 13% del territorio nacional en 2010 (Capítulo 5). En general, el área bajo conservación o manejo sustentable ha aumentado significativamente en la última década (Gráfica 1.4).

## 4. Mejora de la calidad de vida ambiental

### Calidad del aire

- El segundo y más reciente inventario nacional de emisiones atmosféricas se remonta a 2005.<sup>7</sup> Entre 1999 y 2005, sólo las emisiones de CO mostraron una disociación absoluta del crecimiento del PIB. Las emisiones de SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> (material particulado) y PM<sub>2.5</sub> crecieron en 9%, 2% y 3% respectivamente, lo cual demuestra una relativa disociación. Las emisiones de COVNM (Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del metano) y NO<sub>2</sub> han aumentado más rápido que el crecimiento económico, en 99% y 95%, respectivamente.
- En la última década, la calidad del aire ha mejorado en general: el número de días que exceden las normas ambientales en las grandes ciudades ha disminuido (Gráfica 1.5), hecho fortalecido por la aplicación de PROAIRE para mejorar la calidad del aire en las zonas urbanas (Capítulo 2).
- En 2009, las nueve ciudades para las cuales había datos disponibles, estaban cumpliendo con las normas de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO (INE, 2011). Los principales factores de éxito son la comercialización de combustibles con bajo contenido en azufre, los programas de verificación vehicular,<sup>8</sup> sustitución de combustibles en las plantas generadoras de electricidad y el uso de tecnologías más avanzadas (como la eliminación del azufre) en refinerías. Sin embargo, las normas de calidad del aire son menos estrictas que los estándares internacionales y por encima de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- La contaminación por ozono y material particulado continúa siendo el principal desafío. A pesar de la reducción en concentraciones de PM<sub>10</sub> en Monterrey y Guadalajara, así como una disminución de las concentraciones de ozono en el Valle de México, los límites para estos contaminantes fueron persistentemente superados en la mayoría de las ciudades monitoreadas (Gráfica 1.5).

- En 2009, los residentes de Monterrey y Ciudad Juárez fueron expuestos, en promedio, a mayores concentraciones de  $PM_{10}$  que los habitantes de las otras siete ciudades donde esas medidas estaban disponibles.<sup>9</sup> Los habitantes del Valle de México fueron expuestos a concentraciones de ozono superiores a cualquier otra ciudad (Gráfica 1.5).
- En 2010, la contaminación del aire representó 57% de los costos por agotamiento de los recursos naturales y degradación ambiental, representando aproximadamente 4% del PIB, cifra menor a 8% del PIB en el año 2000 (INEGI, 2012).
- México eliminó gradualmente el consumo de clorofluorocarbonos (CFCs) y halones en 2007, alcanzando las metas establecidas por el Protocolo de Montreal con tres años de anticipación. Asimismo, el consumo de bromuro de metilo se ha reducido en 53% respecto a la línea base promedio para 1995-1998.

### **Abastecimiento de agua y saneamiento**

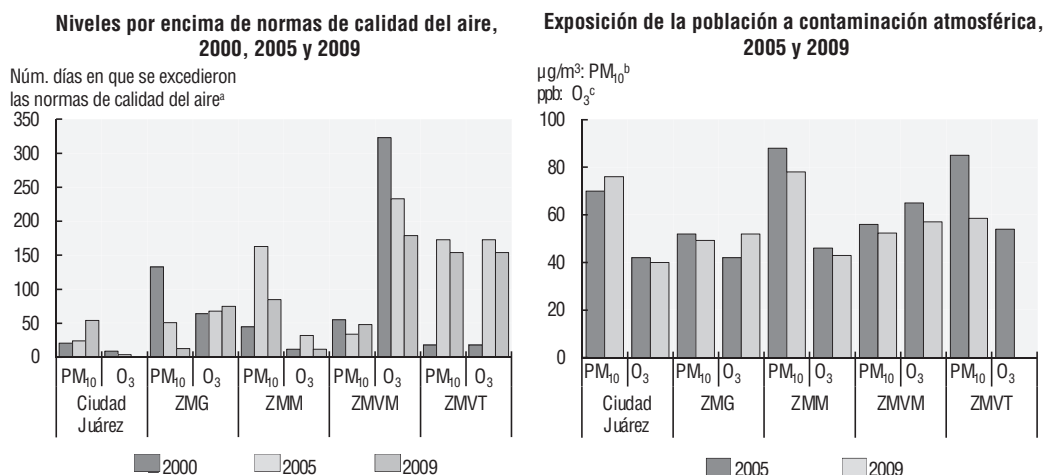
- Inversiones masivas contribuyeron a aumentar la proporción de la población con acceso a agua potable de 87.9% en 2000 a 91.6% en 2011, mientras que la cobertura de saneamiento mejoró de 76.2% a 90.2% (Gráfica 1.5). México superó los Objetivos de Desarrollo del Milenio en materia de agua y saneamiento y se ha fijado objetivos más ambiciosos para 2015. A pesar de estos avances, México aún tiene la menor tasa de conexión a plantas públicas de tratamiento de aguas residuales de la OCDE (Referencia I.C). La población rural continúa teniendo un acceso mucho más bajo que los habitantes urbanos. Considerando la creciente población, ampliar las tasas de cobertura requerirá volúmenes significativos de financiamiento adicional (Capítulo 3).

### **Efectos sobre la salud**

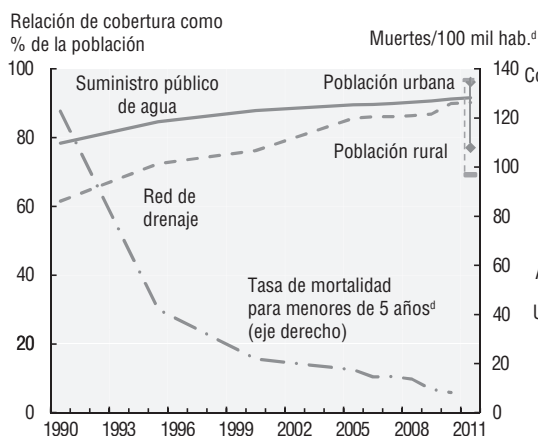
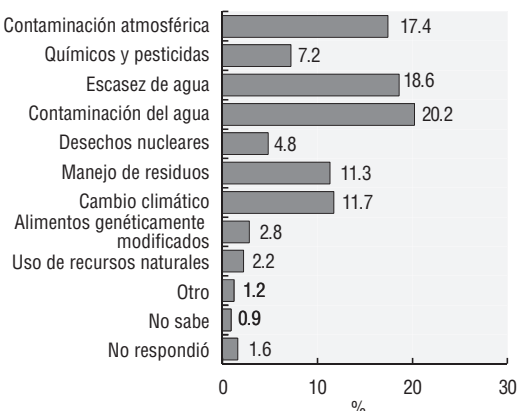
- El acceso mejorado al agua potable y saneamiento, así como el avance en la reducción de la contaminación atmosférica, tuvieron efectos positivos para la salud. Entre 2000 y 2010, la tasa de mortalidad de menores de cinco años por causa de diarrea se redujo en más de 60%, mientras que el mismo indicador para enfermedades respiratorias se redujo a la mitad (Gráfica 1.5). Sin embargo, la mortalidad infantil aún triplica el promedio de la OCDE, mientras que las enfermedades respiratorias e intestinales siguen ubicándose entre las principales causas de mortalidad infantil.
- En 2012, se registraron 580 sitios como contaminados con sustancias peligrosas.<sup>10</sup> El inventario de sitios contaminados se completó en las 32 entidades federativas, cubriendo a toda la población. Se ha logrado un avance<sup>11</sup> significativo en la rehabilitación de lugares que presentan riesgos graves para la salud humana.
- En algunas ubicaciones específicas, se han encontrado altos niveles de contaminantes tóxicos (metales pesados, pesticidas) en el suelo, agua, plantas y especies animales, identificándose efectos adversos para la salud humana, especialmente en niños (INECINVESTAV, 2009; INE-UABC, 2009; Rubio-Andrade *et al.*, 2011).
- México se encuentra entre los países más vulnerables al impacto del cambio climático: 15% del territorio, 68% de la población y 71% del PIB están altamente expuestos a los efectos adversos directos del cambio climático (Capítulo 4).
- El aumento proyectado en el número de personas cuyas vidas se verán afectadas por eventos hidrometeorológicos severos se ha estimado de 0.8 millones en 2011 a 1.8 millones en 2030. En 2010, 194 municipios fueron afectados por huracanes,<sup>12</sup> sufriendo pérdidas económicas equivalentes a 0.7% del PIB. En 2011, México se enfrentó a la sequía más

## Gráfica 1.5 Calidad de vida ambiental

## Contaminación atmosférica por partículas finas y ozono en principales zonas metropolitanas



ZMG Zona Metropolitana de Guadalajara; ZMM: Zona Metropolitana de Monterrey; ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México; ZMVT Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Acceso a servicios de agua y tasa de mortalidad para menores a cinco años<sup>e</sup>, 1990-2011Principales problemas ambientales<sup>f</sup>, 2011

- a)  $\text{PM}_{10}$ :  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (valor máximo promedio diario para el percentil 98);  $\text{O}_3$ : 110 ppb (valor máximo por hora, equivalente a  $216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- b) Población ponderada con el promedio anual de la media diaria de concentraciones de  $\text{PM}_{10}$  en zonas metropolitanas.
- c) Población ponderada con el promedio anual de la media diaria de 8 horas para las concentraciones de ozono en zonas metropolitanas.
- d) Número de defunciones de niños menores a cinco años de edad debido a enfermedades diarreicas por cada 100 mil niños menores a cinco años de edad.
- e) Datos preliminares para 2011.
- f) Resultados de una encuesta nacional de opinión llevada a cabo entre agosto y septiembre de 2011, la cual reporta la percepción de los encuestados respecto a los principales problemas ambientales en su zona.

Fuente: CONAGUA (2011), *Estadísticas del Agua en México*; INE (2011), *Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas*; INE (2007), *Tercer almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en nueve ciudades mexicanas*; Instituto de Mercadotecnia y Opinión (2011), *Encuesta Nacional del IMO en México sobre Medio Ambiente*; SEMARNAT (2012), *Sexto informe de labores*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755604>

severa registrada en el país, afectando con mayor intensidad a los pueblos indígenas en los estados del norte.

- Para la población mexicana, entre los temas más importantes que enfrenta el país, el medio ambiente (5%) se sitúa por debajo de seguridad pública (29%), educación (26%), salud (23%), economía (7%) y pobreza (7%) (IMO, 2011). Dentro del tema del medio ambiente, la contaminación atmosférica se considera como el mayor problema, pero en cuanto a temas de familia, las personas están más preocupadas por la contaminación y la escasez del agua. Una tercera parte de la población se ha manifestado muy indispuesta a pagar precios más altos o impuestos para proteger al medio ambiente.

### Notas

1. Incluir emisiones incorporadas a los productos importados y excluir las emisiones incorporadas en los productos exportados.
2. CDM es la suma de la extracción nacional (materias primas) utilizada por una economía y su balance comercial físico (importaciones menos las exportaciones de materias primas y productos manufacturados).
3. La generación reportada por las empresas inscritas en el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos.
4. Cinco días de demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno y total de sólidos suspendidos.
5. Las capturas pesqueras y la acuicultura en aguas continentales y marinas, incluyendo peces de agua dulce, peces diádromos, peces marinos, crustáceos, moluscos y diversos animales acuáticos.
6. Incluye reservas probables y posibles.
7. <http://sinea.semarnat.gob.mx/sinae.php>.
8. Estableciendo límites máximos de emisiones y requiriendo revisiones periódicas de emisiones.
9. Excluyendo Mexicali, donde se registraron las mayores concentraciones promedio de PM<sub>10</sub> durante la última década.
10. De las actividades petroleras (fugas de tuberías, derrames procedentes de barcos petroleros, robo de los oleoductos, derrames de materiales peligrosos de tanques de almacenamiento), la eliminación inadecuada de residuos peligrosos, degradación de los sitios industriales, aplicación de agroquímicos y sitios de desechos mineros.
11. De los siete sitios identificados como críticos por su potencial efecto adverso sobre el medio ambiente y la salud, cuatro han sido remediados y un avance significativo se ha logrado en los tres restantes.
12. Entre 1970 y 2009, 177 ciclones tropicales azotaron las costas de México. Huracanes intensos han sido más frecuentes en el Atlántico.

### Fuentes seleccionadas

- CONAGUA (Comisión Nacional de l Agua) (2011a), *Agenda del Agua 2030*, marzo 2011, México, D.F.
- CONAGUA (2011b), *Estadísticas del agua en México*, edición 2011, Comisión Nacional del Agua, marzo de 2011, México, D.F.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2010), *Global Forest Resources Assessment 2010*, FAO, Roma.
- FAO (2011), *Current World Fertilizer Trends and Outlook to 2015*, FAO, Roma.
- FAO (2012), *Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service*, FAO, Roma.
- IEA (International Energy Agency) (2011), *CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion*, OECD-IEA, París.
- IMO (Instituto de Mercadotecnia y Opinión) (2011), *Encuesta Nacional del IMO en México sobre Medio Ambiente*, encuesta llevada a cabo entre agosto y septiembre 2011, cubriendo la población de 18 años o más, [www.imocorp.com.mx/Inicio/Estudios/02-11/IMO\\_ISSP\\_02\\_11.pdf](http://www.imocorp.com.mx/Inicio/Estudios/02-11/IMO_ISSP_02_11.pdf).

- INE (Instituto Nacional de Ecología)-CINVESTAV (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional) (2009), "Muestreo y análisis de Sustancias Tóxicas, Persistentes y Bioacumulables (STPBs) en el sitio índice Ría Celestún en el estado de Yucatán en el Marco de la implementación del PRONAME", *Informe final*, México D.F.
- INE-UABC (Universidad Autónoma de Baja California) (2009), "Muestreo y análisis de Sustancias Tóxicas, Persistentes y Bioacumulables (STPBs) en el sitio satélite Valle del Yaqui en el estado de Sonora en el Marco de la implementación del PRONAME", *Informe final*, México D.F.
- INE (2011), "Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas (2000-2009)", México, D.F.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2012), "Sistema de Cuentas Nacionales de México: Cuentas económicas y ecológicas de México, 2006-2010", Aguascalientes.
- ITF (International Transport Forum) (2011), "Implementing Sustainable Urban Travel Policies in Mexico", *Discussion Paper*, Núm. 2011-14, ITF, París.
- OECD (2008), *Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990*, OECD, París.
- OECD (2009a), *OECD Review of Budgeting in Mexico*, volumen 2009/Suplemento 1, OECD, París.
- OECD (2009b), *OECD Economic Surveys: México 2009*, OECD, París.
- OECD (2009c), *Is Informal Normal? Towards More and Better Jobs in Developing Countries*, OECD, París.
- OECD (2011a), *Towards Green Growth: Monitoring Progress OECD Indicators*, OECD, París.
- OECD (2011b), *OECD Economic Outlook*, Vol. 2011/2, OECD, París. [http://dx.doi.org/10.1787/eco\\_outlook-v2011-2-en](http://dx.doi.org/10.1787/eco_outlook-v2011-2-en).
- OECD (2011c), *OECD Economic Surveys: Mexico 2011*, OECD, París, [http://dx.doi.org/10.1787/eco\\_surveys-mex-2011-en](http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-mex-2011-en).
- OECD (2011d), *Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising*, OECD, París, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264119536-en>.
- OECD (2012), *Food and Agriculture*, *OECD Green Growth Studies*, OECD, París, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264107250-en>.
- PEMEX (Petróleos Mexicanos) (2011), *Anuario estadístico 2011*, PEMEX, México, D.F.
- Rubio-Andrade et al. (2011), *Follow-up study on lead exposure in children living in a smelter community in northern Mexico*, *Environmental Health* 2011 10:66. doi:10.1186/1476-069X-10-66.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2012), "Sexto Informe de Labores", SEMARNAT, México, D.F.
- US-EIA (U.S. Energy Information Administration) (2010), *International Energy Outlook 2010*, julio 2010, Washington, DC.



## PARTE I

### Capítulo 2

# Marco de la elaboración de políticas

*En la última década, la sustentabilidad ambiental ha sido reconocida a nivel federal como una dimensión clave para el desarrollo de México. Igualmente, ha habido avances significativos en la integración de la política ambiental. Este Capítulo evalúa las principales estrategias e iniciativas en las áreas de desarrollo sustentable y de gestión ambiental que fueron lanzadas durante la última década. Examina la gobernanza ambiental de México y los mecanismos vigentes para mejorar la coordinación horizontal y vertical. Otros temas de gobernanza ambiental aquí examinados incluyen: aplicación y cumplimiento de la ley; mecanismos para evaluar el impacto ambiental de las políticas públicas; y promoción de una democracia ambiental mediante mejoras en el acceso a la información, participación ciudadana y acceso a la justicia.*

## Evaluación y recomendaciones

En la última década, la sustentabilidad ambiental ha sido reconocida a nivel federal como una dimensión clave del desarrollo de México. Ésta fue identificada como uno de los cinco pilares del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y recibió recursos presupuestarios adicionales (en particular para la gestión del agua y el manejo forestal). También se han producido avances significativos en la integración de políticas ambientales – incluyendo el establecimiento de una unidad en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para liderar la agenda de integración de política ambiental, la implementación de herramientas para monitorear la contribución de las secretarías involucradas con los objetivos ambientales, así como el desarrollo e implementación del Programa Especial de Cambio Climático, el cual involucra a múltiples secretarías. Sin embargo, se deberían emprender medidas adicionales para mejorar la coordinación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel federal (principalmente indicativo), así como los planes de desarrollo de estados y municipios.

El marco institucional ha mejorado, pero aún existen retos significativos. A nivel federal, se creó una dirección para el cambio climático dentro de la SEMARNAT, al tiempo que se facultó a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para actuar como autoridad sobre el agua. Los retos clave se relacionan con la manera de distribuir las funciones de formulación de políticas, regulación e implementación entre la SEMARNAT y otros organismos del sector ambiental. Además existen vacíos en la formulación de políticas (por ejemplo, en los temas de biodiversidad y de gestión de las zonas costeras), un vacío de regulación en la gestión del agua y pocas capacidades para la aplicación de la ley. Si bien se ha avanzado en la creación de mecanismos intersecretariales de coordinación (como las comisiones intersecretariales en materia de Cambio Climático, Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y Manejo Sustentable de Costas y Océanos), ninguna unidad ambiental se ha creado en otras secretarías.

A nivel estatal, con excepción de dos estados, todas las entidades federativas tienen secretarías con funciones ambientales y algunas han desarrollado marcos legales ambientales. A pesar de que el Programa para el Desarrollo de Instituciones Ambientales (PDIA) brinda asistencia útil, en términos generales la capacidad de las instituciones ambientales estatales continúa siendo débil. Desde una perspectiva más global, existen obstáculos institucionales significativos para lograr la eficiencia y la coordinación. Éstos incluyen la proliferación de leyes subsectoriales, la inflexibilidad presupuestal, la asignación exclusiva de recursos para programas y estados en específico, múltiples representaciones de los organismos federales a nivel estatal, así como programas ambientales cuyas reglas de operación entorpecen la explotación de las sinergias entre éstos. Además, los presidentes municipales tienen periodos de tres años sin posibilidad de reelección, lo cual contribuye a la débil planeación ambiental y al débil desempeño de los municipios.

Esfuerzos significativos se han llevado a cabo para aumentar la calidad de las políticas y programas ambientales. La mayoría de los programas tienen un diseño orientado a resultados (en particular, este es el caso para 50 de los 80 programas de la SEMARNAT) y algunos de éstos se están desarrollando de una manera integral – tanto verticalmente entre los

niveles de gobierno como horizontalmente entre los organismos federales ambientales. Los instrumentos de políticas han comenzado a ser evaluados (hasta ahora 16 de las 122 Normas Oficiales Mexicanas). Se han desarrollado instrumentos voluntarios tales como el Programa Nacional de Auditoría Ambiental o el Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad con el objetivo promover el cumplimiento y la productividad.

La información de base para el proceso de formulación de políticas ambientales se ha continuado fortaleciendo, particularmente en materia de emisiones contaminantes, sitios contaminados, clima y biodiversidad. El Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México – un área donde el país se ha colocado a la vanguardia – se ha perfeccionado y se actualiza periódicamente. Se han producido importantes avances en la concientización y participación del público. El último Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Sector del Medio Ambiente se formularon mediante procesos intensivos de consulta pública, lo cual dio lugar a la adopción de una estrategia de participación pública. México ha creado un Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable, el cual se extiende a las 32 entidades federativas. Los asuntos ambientales urbanos se están discutiendo en los consejos ciudadanos, al tiempo que se ha instado a las poblaciones rurales a participar en la conservación y manejo sustentable de las áreas naturales protegidas.

### Recomendaciones

- Distinguir con mayor claridad entre las funciones de la SEMARNAT en materia de formulación de políticas y de regulación en las áreas de manejo de los recursos naturales y los ecosistemas (gestión de las zonas costeras, bosques y biodiversidad – incluyendo los ecosistemas marinos y de agua dulce) y las funciones de aplicación de políticas que tienen sus organismos descentralizados (como la expedición de permisos, trámite de solicitudes de Evaluación del Impacto Ambiental [EIA] y aplicación de la ley).
- Reforzar aún más la integración de políticas ambientales mediante: (i) la introducción de evaluaciones estratégicas ambientales para los programas del sector y para los planes estatales y municipales de desarrollo, (ii) la incorporación de criterios ambientales en la evaluación de las políticas públicas por parte del Consejo Nacional para la Evaluación de la Política Social (CONEVAL), (iii) invitar a secretarías de otros sectores para aportar información durante la formulación de los programas federales ambientales, y (iv) procurar la integración de la política ambiental en los planes estatales de desarrollo.
- Fortalecer la participación pública en la formulación de políticas ambientales por medio de: (i) la ampliación de la estrategia de participación pública del Gobierno Federal hacia los otros niveles de gobierno, (ii) el suministro de información ambiental al público de una manera que se entienda mejor, (iii) la racionalización del sistema de consejos consultivos, brindándoles recursos suficientes para cumplir su función, y (iv) el ofrecimiento de respuestas adecuadas a las inquietudes de los ciudadanos.
- Mejorar la eficiencia de los programas del sector ambiental mediante: (i) la ampliación de programaciones basadas en resultados, (ii) la reforma de las reglas de operación de los programas federales ambientales para favorecer el desarrollo de “paquetes integrales” que explotan las sinergias entre los programas, y (iii) la evaluación del impacto y de la rentabilidad de los programas ambientales.
- Fortalecer la implementación de la política ambiental por medio de: (i) la aplicación integral de los requisitos del sistema de manifestaciones de impacto ambiental, para que éstos contemplen impactos acumulados, asegurando además que la simplificación de los procedimientos no resulte en un debilitamiento de las obligaciones; (ii) la focalización de los programas de aplicación de la ley en aquellas actividades con el mayor riesgo, y (iii) el fortalecimiento de los recursos humanos y financieros para la aplicación y el cumplimiento de la ley ambiental.

**Recomendaciones** (continuación)

- Reducir los vacíos de sustentabilidad ambiental entre los estados y apoyar el desarrollo de planes ambientales más eficaces y de largo plazo en los estados y municipios mediante: (i) la reserva específica de recursos presupuestales adicionales para aquellos estados donde los déficit de capacidades impidan el desarrollo y ejecución de planes ambientales, y (ii) expandir el Programa de Desarrollo Institucional Ambiental (PDIA).

**1. Iniciativas clave para el medio ambiente y el desarrollo sustentable**

El perfil político de la sustentabilidad ambiental se ha elevado en los últimos Planes Nacionales de Desarrollo (PND), cada nueva administración presidencial identifica políticas y programas prioritarios para su periodo de seis años en el gobierno. El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 dio una mayor importancia a los temas ambientales que en la década de 1990. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 fue más allá y convirtió a la sustentabilidad ambiental en uno de los cinco ejes utilizados para organizar las acciones del Gobierno Federal.<sup>1</sup> Los PND se desarrollan a mayor profundidad mediante programas sectoriales, los cuales especifican objetivos, indicadores, metas y líneas de acción. El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012 detalla los objetivos y orientaciones estratégicas a seguir por el sector ambiental federal. Éste apoya los 14 objetivos del eje de sustentabilidad ambiental del Plan Nacional de Desarrollo (Recuadro 2.1), así como a los 23 objetivos contenidos en los otros cuatro ejes. Al mismo tiempo, se espera que otros sectores coadyuven a alcanzar los objetivos de sustentabilidad ambiental con sus respectivos programas.

México ha demostrado liderazgo internacional en materia de cambio climático (Capítulo 4). En 2010 fue sede de la XVI Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP-16) en Cancún. Ha realizado grandes esfuerzos en la última década para hacer frente al cambio climático, adoptando un enfoque integral de alcance nacional, en lugar de una perspectiva estrecha enfocada únicamente en el sector ambiental. Los esfuerzos de México incluyen un compromiso político de alto nivel (una Comisión Intersecretarial creada a solicitud presidencial en 2005), una meta aspiracional de reducir los gases de efecto invernadero (GEI) en 50% respecto a los niveles de 2000 para el año 2050, una Estrategia Nacional de Cambio Climático en 2007, un Programa Especial de Cambio Climático a nivel federal en 2009, así como planes a nivel estatal, de los cuales cuatro ya están activos. El Programa Especial de Cambio Climático tiene por objeto reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en 51 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente respecto al escenario tendencial para el año 2012. Éste contiene 105 objetivos y 294 metas de mitigación y adaptación. México ha sido un líder en la identificación de enfoques de adaptación hídrica en la agenda internacional (por ejemplo, mediante la organización de los Diálogos por el Agua y el Cambio Climático en el marco de la COP-16) a la vez que ha introducido medidas nacionales como normas para la recarga artificial de acuíferos. En Cancún, el país presentó su “Visión de México sobre REDD +”, un paso clave hacia una estrategia nacional para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal, misma que finalizará en 2012. El marco normativo para la implementación de políticas climáticas se consolidó aún más con la aprobación de la Ley General para el Cambio Climático en 2012.

En la última década, México incrementó sus esfuerzos para hacer frente a una desafiante agenda en el sector del agua. El marco programático para la gestión del agua es el

**Recuadro 2.1. Metas de sustentabilidad ambiental de México  
para el periodo 2007-2012**

1. Incrementar la cobertura de servicios de agua potable y saneamiento en el país.
2. Alcanzar una gestión integral y sustentable del agua.
3. Frenar el deterioro de las selvas y bosques en México.
4. Conservar los ecosistemas y la biodiversidad del país.
5. Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico.
6. Garantizar que la gestión y la aplicación de la ley ambiental sean efectivas, eficientes, expeditas, transparentes y que incentive inversiones sustentables.
7. Asegurar la utilización de criterios ambientales en la Administración Pública Federal.
8. Lograr una estrecha coordinación e integración de esfuerzos entre las dependencias de la Administración Pública Federal, los tres órdenes de gobierno y los tres poderes de la Unión para el desarrollo e implantación de las políticas relacionadas con la sustentabilidad ambiental.
9. Identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional por medio del ordenamiento ecológico, mediante acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
10. Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
11. Promover medidas de adaptación para el cambio climático.
12. Reducir el impacto ambiental de los residuos sólidos.
13. Generar información técnica y científica que permita el avance del conocimiento sobre los aspectos ambientales prioritarios para apoyar la toma de decisiones del Estado mexicano y facilitar una participación pública responsable y enterada.
14. Desarrollar en la sociedad mexicana una sólida cultura ambiental orientada a valorar y actuar con un amplio sentido de respeto a los recursos naturales.

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

Programa Nacional del Agua 2007-2012. Si bien el suministro de agua potable y el saneamiento son responsabilidades constitucionales de los municipios, durante este periodo el Gobierno Federal decidió asumir un papel más activo para atender las deficiencias en la prestación de estos servicios, triplicando las inversiones mediante varios programas que proporcionan recursos adicionales para que los municipios (i) mejoraran la eficiencia y el desarrollo de infraestructura (PRODDER);<sup>2</sup> (ii) modernizaran los organismos operadores de agua (PROMAGUA);<sup>3</sup> (iii) crearan nueva infraestructura para el suministro de agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas (APAZU);<sup>4</sup> (iv) elevaran la sustentabilidad de los servicios de agua y saneamiento en el ámbito rural (PROSSAPYS);<sup>5</sup> (v) incrementaran el tratamiento de aguas residuales (PROSANEAR);<sup>6</sup> y (vi) mejoraran la calidad del agua potable (Agua Limpia).<sup>7</sup> Un programa importante para atender varios de los asuntos relativos al agua es el Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México, el cual incluye dos de los proyectos de agua más amplios del mundo.<sup>8</sup> En el ámbito de la gestión de los recursos hídricos, existen importantes programas cuyo objetivo es incrementar la eficiencia de riego, la rehabilitación de distritos de riego, la ampliación de la infraestructura de riego, así como la protección y el mantenimiento de las cuencas federales y de la infraestructura de agua federal. Fuera de los programas de inversión el organismo nacional del agua, CONAGUA, también está haciendo es-

fuerzos significativos para mejorar la información, administración y aplicación de la ley en un contexto de limitados recursos hídricos. En 2011, el Gobierno Federal emitió la Agenda del Agua 2030, un ambicioso marco de planificación estratégica y visión a largo plazo para el sector (Recuadro 2.2).

#### Recuadro 2.2. **La Agenda del Agua 2030**

Al reconocer que los problemas del agua no pueden ser resueltos en una sola administración presidencial, CONAGUA ha liderado el desarrollo de un programa con líneas y estrategias de largo plazo que tiene como objetivo servir como un marco flexible para la consolidación de una política sustentable de agua. La Agenda del Agua 2030, publicada en marzo de 2011, identifica 38 iniciativas creadas en torno a cuatro temas: cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal de los servicios de agua y saneamiento y asentamientos seguros. Se estima que su implementación tendrá un costo de 51 mil millones de pesos por año.

La Agenda del Agua 2030 es también un proceso, el cual incluye la participación de expertos y de la población en general para la formulación del documento original, así como una revisión anual de su implementación. Si bien la Agenda del Agua 2030 no compromete a futuras administraciones presidenciales, sí proporciona un marco que puede ser utilizado para seguir definiendo, obteniendo apoyo y emprendiendo reformas en las políticas del agua.

En 2012, CONAGUA solicitó a la OCDE su apoyo para la implementación de la Agenda del Agua 2030 mediante la elaboración de una revisión del sector en México y trayendo la experiencia de otros países miembros de la OCDE. Las recomendaciones de la OCDE serán entregadas a la administración presidencial entrante en enero de 2013.

En la última década México ha introducido una serie de importantes iniciativas para abordar de manera más integral los objetivos en materia de biodiversidad y de conservación forestal. Dichas iniciativas van desde el establecimiento de marcos para el reporte y monitoreo, hasta cambios en el marco institucional y la aplicación de varios instrumentos de política para la conservación de la biodiversidad y de los bosques (Capítulo 5). La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2000 ha sido complementada con la Estrategia Mexicana de Conservación Vegetal (2008, revisada en 2012) y la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras (2010), aunque todavía no existe un plan de acción para aplicar la Estrategia Nacional de Biodiversidad. A lo largo del periodo examinado, México amplió el uso de los instrumentos de regulación, tales como áreas protegidas y planes de ordenamiento ecológico del territorio; asimismo, ha mostrado liderazgo en la aplicación de instrumentos económicos, en particular mediante el Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) establecido en 2003. ProÁrbol es el principal programa de cobertura federal para apoyar la silvicultura sustentable, el cual provee subvenciones a los propietarios de tierras para que adopten acciones de protección, conservación y restauración, así como para promover el uso sustentable de los bosques, selvas y zonas áridas; además del programa de PSA, otro componente importante de ProÁrbol es el programa de reforestación. Iniciativas adicionales incluyen el mecanismo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelos en Terrenos Forestales (un tipo de compensación sobre biodiversidad), iniciado en 2005, y la Promoción de la Conservación del Uso Sustentable de la Vida Silvestre, por medio de las Unidades de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y los Predios e Instalaciones que Manejan la Vida Silvestre (PIMVS) en áreas rurales.

En el ámbito del manejo de mares y costas, México adoptó una Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas (2007) y una Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano (2012).

## **2. Marco institucional para políticas sobre medio ambiente y desarrollo sustentable**

### **2.1 El sector del medio ambiente a nivel federal**

México es una federación aún muy centralizada pero que ha inicializado un proceso de descentralización.<sup>9</sup> El Gobierno Federal recauda la mayor parte de los ingresos del presupuesto nacional. Más de la mitad del presupuesto federal se transfiere a los estados y municipios mediante una mezcla de transferencias condicionales e incondicionales. Tradicionalmente, el Poder Ejecutivo ha sido más poderoso que los Poderes Legislativo y Judicial. El Gobierno Federal se estructura en torno a 19 Secretarías de Estado.

Como en muchos otros países, el actual sector de medio ambiente es más un producto de un crecimiento orgánico que de un diseño institucional (Recuadro 2.3). En consecuencia, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, combina las funciones de formulación de políticas, regulación y ejecución, al tiempo que algunos órganos desconcentrados tienen también funciones de formulación de políticas. En materia de formulación de políticas, en los últimos años la SEMARNAT ha creado una Dirección de Cambio Climático y una Subdirección de Integración de Políticas Ambientales, pero sigue habiendo una laguna en lo que respecta a las políticas de biodiversidad. Tener la ejecución de las políticas (por ejemplo, llevar los procedimientos de evaluación de impacto ambiental) bajo las funciones de SEMARNAT en lugar de asignarla a un organismo del medio ambiente más independiente, puede también generar el riesgo de influenciar políticamente decisiones de tipo técnico. Los potenciales conflictos de interés podrían evitarse mediante una separación clara de funciones, logrando además una mayor claridad institucional. En línea con las prácticas de muchos otros países de la OCDE, la SEMARNAT debería centrarse en el desarrollo de políticas y en funciones de tipo normativo, mientras que los órganos desconcentrados deberían enfocarse en la implementación.

El compromiso político con el medio ambiente se ha puesto de manifiesto con el aumento de los recursos presupuestales para el sector (Capítulo 3). La mayor parte del aumento ha sido para los temas de agua y bosques. Las funciones de política y manejo ambiental también han crecido significativamente, con las notables excepciones de aplicación de la ley (el presupuesto PROFEPA ha aumentado menos que el PIB) y las Delegaciones Federales (cuyos presupuestos se han reducido, incluso en términos nominales) (Cuadro 2.1). El aumento en los recursos financieros no ha significado un aumento paralelo en los recursos humanos. CONAGUA cuenta con casi tres cuartas partes del presupuesto de la SEMARNAT, mientras que CONAFOR cuenta con 13%; lo anterior se explica por las grandes inversiones propias de la naturaleza misma de los programas de agua y silvicultura, así como por la alta prioridad otorgada a estos subsectores.

### **2.2. Coordinación horizontal**

De manera creciente, México ha colocado la transversalidad ambiental en el núcleo de su marco de política ambiental. Se espera que el resto de los sectores colaboren en alcanzar los objetivos de sustentabilidad ambiental mediante sus respectivos programas. Una unidad

### Recuadro 2.3. La estructura del sector del medio ambiente en México

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la institución líder en cuestiones de medio ambiente. La SEMARNAT cuenta con tres subsecretarías principales: Planeación y Política Ambiental (que incluye las direcciones responsables por la información, planeación y evaluación, integración de políticas y cambio climático), Fomento y Normatividad Ambiental (que incluye las direcciones responsables de regular y supervisar la energía, la industria, agricultura, y el sector urbano y de turismo) y, por último, la de Gestión para la Protección Ambiental (que incluye las direcciones que se ocupan de la calidad del aire, bosques, suelos, sustancias peligrosas, impacto y riesgo ambiental, vida silvestre y zonas federales costeras). La SEMARNAT cuenta con delegaciones estatales encargadas de supervisar la implementación de los programas federales y coordinarse con las autoridades ambientales a nivel local.

El sector del medio ambiente a nivel federal incluye a los organismos desconcentrados y descentralizados. Los órganos desconcentrados son autónomos en la toma de decisiones, pero controlados por la SEMARNAT en cuestiones administrativas, tales como los recursos humanos y finanzas. Éstos incluyen a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Los organismos descentralizados existen como entidades legales con sus propios presupuestos. Estos son: el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

dedicada de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental de la SEMARNAT coordina las aportaciones de los distintos sectores a los objetivos de sustentabilidad ambiental del PND. Un sistema de información rastrea el avance de los sectores hacia los objetivos ambientales federales cada dos meses y desde 2008 se publica un informe anual sobre la integración de los asuntos ambientales en las políticas públicas (SEMARNAT, 2010). El haber puesto este acuerdo en marcha es por sí mismo un logro significativo. El reto para el futuro es asegurar que los objetivos a los que todos los sectores se comprometan continúen trascendiendo lo que conseguirían bajo un escenario tendencial. Además, hay una necesidad de aumentar el nivel de coordinación para la integración del medio ambiente a nivel estatal; por ejemplo, en los planes estatales de medio ambiente.

Para abordar temas ambientales más específicos, México ha continuado fortaleciendo la coordinación horizontal a nivel federal mediante la creación de órganos de coordinación. Las Comisiones Intersecretariales son órganos de coordinación de alto nivel. Éstas incluyen la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (establecida en 2005), la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (2006) y la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de los Océanos y Costas (2008). En un nivel inferior se encuentran los grupos de trabajo interministerial, tales como el Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático (2009) y el Grupo de Trabajo Intersecretarial para el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2010).

Por lo general, las sinergias entre los programas federales de medio ambiente no son explotadas. Una razón es el diseño de las reglas de operación de los actuales programas. Éstas podrían ser modificadas para favorecer paquetes de programas que sí exploten las sinergias. La experiencia en materia de corredores biológicos proporciona un ejemplo de cómo esto podría llevarse a cabo. La estructura de la administración ambiental a nivel federal puede ser otro de los factores que limitan las oportunidades para explotar las sinergias en la implementación de políticas.

Cuadro 2.1. **Presupuesto de la SEMARNAT, por unidad administrativa**

Unidad administrativa	Presupuesto 2002		Presupuesto 2011	
	Millones de MXP <sup>a</sup>	Parte (%)	Millones de MXP <sup>a</sup>	Parte (%)
Oficina del Secretario	451	2.0	1,811	3.5
Oficialía Mayor	1,534	6.7	710	1.4
Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental	331	1.4	994	1.9
Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental	70	0.3	566	1.1
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental	533	2.3	1 157	2.3
Delegaciones Federales	1,036	4.5	,71	1.1
INE (Instituto Nacional de Ecología, investigación ambiental)	351	1.5	290	0.6
IMTA (El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, investigación en agua)	314	1.4	251	0.5
PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente)	944	4.1	1 013	2.0
CONAGUA (Comisión Nacional del Agua)	14,711	64.0	36,399	71.1
CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas)	353	1.5	998	1.9
CONAFOR (Comisión Nacional Forestal)	2,363	10.3	6,463	12.6
<b>Total</b>	<b>22,990</b>	<b>100.0</b>	<b>51,222</b>	<b>100.0</b>

a) Precios de 2011.

Fuente: SEMARNAT.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756041>

### 2.3. Coordinación vertical

México ha avanzado en el desarrollo de un marco institucional para la sustentabilidad ambiental a nivel estatal. Las responsabilidades ambientales de cada nivel de gobierno están especificadas por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Un número creciente de estados están prestando atención a la sustentabilidad del medio ambiente. Actualmente, 25 de las 32 entidades federativas cuentan con instituciones específicamente dedicadas a temas ambientales a nivel secretarial (SEMARNAT, 2011a). La SEMARNAT ha apoyado el desarrollo institucional de éstas mediante el Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. No obstante, existe una diferencia significativa entre los estados económicamente más avanzados, los cuales suelen haberse dado cuenta de la importancia de los problemas ambientales con mayor rapidez y tienen mayor capacidad para hacer frente a ellos, y los estados menos desarrollados que están rezagándose en esta área.

La situación a nivel municipal en términos de conciencia y capacidades ambientales es aún más complicada. Las responsabilidades ambientales municipales incluyen la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, parques; mientras que la protección del medio ambiente es una responsabilidad conjunta de los gobiernos estatales y federales. Se requieren esfuerzos considerables de los tres niveles para asegurar que los municipios cumplan con sus funciones ambientales. El hecho que, constitucionalmente, los presidentes municipales gobiernen por tres años y no puedan ser reelegidos, impide el desarrollo de largo plazo de los planes municipales y programas ambientales. Al mismo tiempo, existen algunos buenos ejemplos de cooperación intermunicipal para la protección del medio ambiente (Recuadro 2.4).

México ha continuado y ampliado sus esfuerzos por desarrollar programas que involucren a diferentes niveles de gobierno para hacer frente a los retos ambientales clave. Uno de los ejemplos de mayor duración respecto a la acción conjunta entre las autoridades federales y estatales es el programa llamado PROAIRE, mismo que se ha expandido

#### Recuadro 2.4. **Junta Intermunicipal del Río Ayuquila (JIRA)**

JIRA es una entidad ambiental intermunicipal descentralizada formada en 2007, la cual agrupa a diez municipios a lo largo del río Ayuquila. Su principal objetivo es ofrecer asistencia técnica y de gestión en las políticas y programas ambientales. Sirve como un modelo local de gobernanza, pues con la interacción de los gobiernos federales, estatales y municipales, así como con las instituciones de investigación y organizaciones de la sociedad civil. La agenda ambiental de JIRA incluye la educación ambiental, la participación social y la gestión de residuos.

JIRA ha sido capaz de apalancar recursos del gobierno del estado de Jalisco, de instituciones federales (SEMARNAT y CONAFOR) y donantes internacionales (Agencia Francesa de Desarrollo y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo). Los beneficios del modelo de JIRA incluyen (i) gestión a nivel local con un desarrollo territorial regional integrado, (ii) colaboración de organizaciones clave a diferentes niveles de gobierno con organizaciones sociales, (iii) transparencia en el uso de los recursos debido a su condición de organismo descentralizado, lo cual puede servir como un incentivo para los donantes bilaterales y multilaterales.

Siguiendo este modelo, recientemente dos entidades intermunicipales en el estado de Jalisco (Río Coahuayana y Sierra Occidental y Costa) fueron creadas con el objetivo de enfrentar temas relacionados con la conservación y el manejo sustentable de los bosques.

Fuente: World Bank (2011).

considerablemente desde 2000 (Recuadro 2.5). Ejemplos más recientes son el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (SEMARNAT, 2009) (el cual ha resultado en el establecimiento de 30 programas estatales y 84 programas municipales para la gestión integral de los residuos y prevención, así como en la creación de la Red GIRE SOL en 2004), el desarrollo de programas estatales y locales de acción ante el cambio climático (Capítulo 4), así como la formulación de regulaciones regionales y locales sobre el medio ambiente marino. El Gobierno Federal firma acuerdos de coordinación con gobiernos estatales y municipales para llevar a cabo inversiones ambientales. Sin embargo, las limitadas capacidades institucionales de los municipios han impedido mejorar la coordinación vertical; por ejemplo, no es suficiente planificar, implementar y operar eficientemente sistemas para la recolección y manejo de residuos sólidos, y éste es uno de los principales obstáculos para la aplicación efectiva de la estrategia de cambio climático en la Ciudad de México (OECD, 2010).

La coordinación del desarrollo y la ejecución de la política ambiental a nivel estatal opera a través de dos canales. Las Delegaciones Federales de la SEMARNAT y las Secretarías Estatales de Medio Ambiente (o entidades en dos estados) coordinan sus políticas y acciones por medio del diálogo bilateral. Adicionalmente, las delegaciones participan en la elaboración del plan estatal de desarrollo, participando en los comités de planificación para el desarrollo del estado (COPLADES).

La coordinación eficaz entre los programas federales y estatales se ve obstaculizada por la falta de planes estatales ambientales y por la forma en que se formula el presupuesto federal. Hay algunos programas ambientales estatales, pero éstos reflejan las acciones que deben tomar los gobiernos de los estados; no son planes estatales ambientales que combinen la acción a todos los niveles de gobierno. En este contexto, cuando los diputados federales negocian en el Congreso de la Unión la obtención del presupuesto destinado a los estados que representan, no siempre toman en cuenta la lógica interna de los programas federales o las prioridades ambientales del estado.

### Recuadro 2.5. **Atención de la calidad del aire en las zonas urbanas: PROAIRE**

En México, la contaminación del aire es responsable por la mayor parte de los costos de la degradación ambiental, lo cual representa aproximadamente 4% del PIB (INEGI, 2012). Los Programas de Mejoramiento de la Calidad del Aire (PROAIRE) constituyen uno de los principales instrumentos de política pública para frenar el deterioro de la calidad del aire y proteger la salud humana. PROAIRE provee medidas para abatir, reducir y controlar las emisiones de fuentes industriales, móviles y difusas. Promueven la integración entre la planificación del uso del suelo y las políticas de transporte y gestión de la calidad del aire; brindan apoyo al desarrollo de sistemas de calidad del aire y promueven la creación de capacidades locales (a nivel estatal y municipal). Por ejemplo, el PROAIRE 2002-2010 para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) –el cual fue diseñado en conjunto por el Gobierno Federal, el Distrito Federal y el gobierno del estado de México– comprendió 89 medidas, tales como el otorgamiento de incentivos financieros para reemplazar taxis y autobuses antiguos, el desarrollo de un nuevo sistema de transporte y la combinación de un sistema de verificación vehicular con el programa<sup>1</sup> “Hoy No Circula”.

El primer PROAIRE inició en 1990 en la ZMVM<sup>2</sup> y desde entonces el concepto se ha desarrollado en otras grandes ciudades. Entre 2000 y diciembre de 2011 se adoptaron catorce PROAIRE. El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007-2012) estableció el objetivo de contar con doce PROAIRE en vigor y operados con los tres niveles de gobierno para 2012. Desde 2007, los PROAIRE se han desarrollado en las zonas metropolitanas donde la calidad del aire se estaba deteriorando y donde las normas para los contaminantes del aire se excedieron. Para el año 2011, diez PROAIRE se encontraban vigentes<sup>3</sup> y cinco<sup>4</sup> en desarrollo, abarcando 42% y 10% de la población urbana, respectivamente (SEMARNAT, 2011b).

En la ZMVM, la implementación de PROAIRE ha logrado avances significativos en la reducción de la contaminación del aire (Capítulo 1). Se estima que entre 1997 y 2005, 1,928 muertes fueron evitadas debido a la reducción en las concentraciones de  $PM_{10}$  y 794 debido a la reducción de concentraciones de ozono. Hay estudios que han demostrado que el pleno cumplimiento de la norma de  $PM_{10}$  podría evitar 400 muertes al año y que la aplicación de una norma más estricta (de  $10 \mu g/m^3$ ) podría evitar 1,000 muertes más (UAM-A, 2010).

1. El primer Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica (PICCA) fue adoptado en 1990. Seguido por el PROAIRE I, adoptado en 1996 para cubrir el periodo 1995-2000.
2. El programa que restringe la circulación de vehículos particulares en determinados días, dependiendo de la placa (matrícula) y la antigüedad del vehículo.
3. La Zona Metropolitana del Valle de México, Mexicali, Zona Metropolitana de Guadalajara, la región de la Comarca Lagunera, Victoria de Durango, la Zona Metropolitana de Monterrey, la Zona Metropolitana de Cuernavaca, León, Salamanca, Ciudad Juárez.
4. La Zona Metropolitana de Querétaro, Tijuana – Rosarito – Tecate, la Zona Metropolitana de Puebla, la Zona Metropolitana de Villahermosa, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

## 3. Marco regulatorio, ejecución y cumplimiento

La pieza clave de legislación continúa siendo la LGEEPA de 1998. Para el año 2000, México contaba con un marco legal bien desarrollado. Desde el 2000, la Constitución Mexicana fue reformada para incluir regulaciones respecto a acciones colectivas, el reconocimiento de procesos judiciales y mecanismos para la reparación del daño (2010); reparación del daño y degradación ambiental como responsabilidad del que los genere; y reconocimiento al acceso, saneamiento y abastecimiento de agua potable como un derecho fundamental (2012). Se han decretado nuevas leyes, como la Ley General de Vida Silvestre (2000), la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2003), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003) y la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (2005). Todas estas leyes han sido parcialmente reformadas y se han desarrollado regla-

mentaciones, tales como la relacionada con la LGEEPA sobre la emisión y transferencia de contaminantes (2004), con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2005), con la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (ambas de 2006), con la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (2008). El marco legal también se ha completado mediante la aprobación de leyes estatales; por ejemplo, 27 estados cuentan ahora con una ley forestal. Otras legislaciones recientes son aquellas que reconocen el derecho al agua en la Constitución (2011) y la aprobación de una Ley General de Cambio Climático (2012); adicionalmente, el Senado de la República aprobó un proyecto de ley sobre responsabilidad ambiental en 2011.

México ha avanzado en la consolidación del marco regulatorio y en el uso de instrumentos de regulación en varios ámbitos políticos. Los avances en materia de cambio climático, biodiversidad y manejo forestal se discuten en los capítulos 4 y 5. El avance en otros ámbitos políticos ha involucrado los siguientes:

- **Gestión urbana de la calidad del aire.** El marco político aún está mayoritariamente basado en instrumentos normativos. Desde 2002, se emitieron o revisaron once Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relacionadas con la calidad del aire y emisiones de contaminantes.<sup>10</sup> Hubo mejoras en la aplicación de la normatividad sobre fuentes estacionarias: la tasa de violaciones graves detectadas disminuyó de 1.4% a 1.1% en los casos inspeccionados desde el 2002 al 2010. El avance fue menor en cuanto a la inspección y verificación de fuentes móviles –la cual constituye una responsabilidad del estado– implementándose programas de inspección vehicular en áreas metropolitanas y en algunos municipios de sólo 15 estados.
- **Gestión de residuos.** El marco regulatorio en la materia ha sido desarrollado con la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en 2003 (normativas en 2006).<sup>11</sup> Entre 2007 y 2011 la mayoría de las entidades federativas y más de 250 municipios emitieron sus respectivas regulaciones en materia de residuos.
- **Gestión del agua.** El marco normativo se mejoró tras la publicación de una serie de reformas a la Ley de Aguas Nacionales, siendo la más importante en 2004. Sin embargo, hubo pocos avances en la mejora del marco regulatorio para los proveedores de servicios de agua y saneamiento.<sup>12</sup> En el ámbito de la gestión de los recursos hídricos, se realizaron esfuerzos para mejorar el sistema de licenciamiento de agua –aunque la capacidad para hacer valer la ley continúa siendo muy baja<sup>13</sup>– y descentralizar la gestión de los consejos de cuenca de río y sus órganos auxiliares. Aún no han sido aprobadas las normas para implementar la reforma a la Ley efectuada en 2004.

Las regulaciones ambientales han sido influenciadas por el impulso general del gobierno de mejorar el marco regulatorio. La Ley Federal de Procedimiento Administrativo requiere nuevos proyectos de leyes y reglamentos para incluir de antemano una evaluación de impacto regulatorio (incluidos los costos y beneficios estimados) y deben someterse a la revisión de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria. En 2010 se publicó un manual sobre cómo llevar a cabo un análisis de impacto normativo.

Existen algunas tensiones entre las funciones del Estado como actor económico y regulador. Por ejemplo, los plazos para la reducción de los niveles de azufre en los combustibles se han retrasado debido a la falta de fondos para las conversiones tecnológicas en las instalaciones de PEMEX, la empresa petrolera estatal.

### 3.1. Normas ambientales

Los principales instrumentos normativos de México son las Normas Oficiales Mexicanas, que son productos, procesos y servicios obligatorios. Además de las NOM, existen normas voluntarias conocidas como Normas Mexicanas (NMX). De las 782 NOM expedidas desde 1993, 122 están relacionadas con la protección del medio ambiente. Desde el año 2003, 37 nuevas normas de protección del medio ambiente han sido desarrolladas por la SEMARNAT y otras Secretarías (en particular la Secretaría de Salud, pero también la Secretaría de Energía, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) en áreas que incluyen la calidad del aire, emisiones contaminantes de los vehículos automotores, gestión de residuos, gestión del agua, gestión forestal, la protección de la vida silvestre, ecoturismo y sustentabilidad de playas. Sin embargo, México aún carece de normas obligatorias sobre temas como eficiencia vehicular en consumo de combustibles y eficiencia energética en los edificios. México ha iniciado un proceso innovador para evaluar la aplicación de las NOM (ver la subsección Evaluación más abajo). La LGEEPA permite a los estados promulgar reglamentos ambientales, siempre y cuando no entren en conflicto con la LGEEPA o vulneren las responsabilidades exclusivas de la SEMARNAT.

### 3.2. Permisos ambientales

Las instalaciones industriales están obligadas a obtener una serie de permisos y licencias para operar. El tipo y el número de permisos se determinan según el lugar, complejidad del proceso y los productos químicos utilizados, así como por las regulaciones aplicables a sectores industriales específicos. Los permisos ambientales más importantes en México incluyen licencias ambientales para operación industrial, permisos para la extracción y descargas de agua y permisos para el cambio de uso de suelo, que son otorgados después de evaluaciones de impacto y riesgos ambientales. Adicionalmente, para poder obtener un permiso de operación, las instalaciones industriales deben registrar la emisión y transferencia de contaminantes y, si resulta aplicable, presentar un plan de manejo de residuos y reportar la generación de residuos peligrosos.

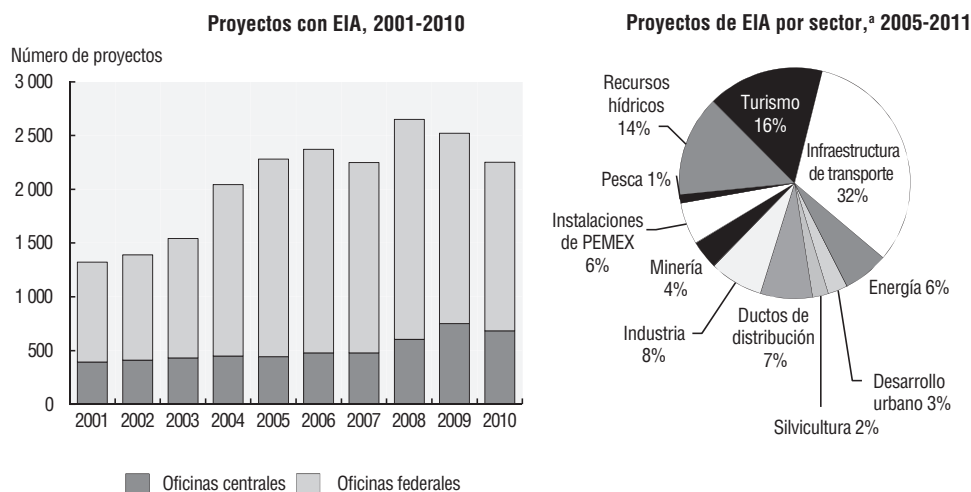
El concepto de una Licencia Ambiental Única (LAU) fue introducido en 1997. La LAU es el elemento principal del Sistema Integral de Regulación Directa y Gestión Ambiental de la Industria (SIRGI). Coordina procedimientos administrativos ambientales relativos a la extracción de agua, vertido de aguas residuales, ocupación de zonas federales, emisiones a la atmósfera y generación de residuos. La SEMARNAT está encargada de aprobar las LAU para instalaciones identificadas como fuentes estacionarias de emisiones que se encuentran bajo la jurisdicción federal, mientras que los estados son responsables de aprobar las LAU para otras fuentes estacionarias de emisiones. A partir de julio de 2011, 876 instalaciones fueron reguladas por medio de LAU federales.<sup>14</sup> El uso de este instrumento ha permitido a México reducir las emisiones contaminantes en 20% (Gobierno de México, 2011).

El sistema de permisos ambientales se está revisando y reformando como parte del impulso general del gobierno por mejorar el marco regulatorio. Se han eliminado, combinado o mejorado los procesos administrativos con el fin de simplificar y aumentar su calidad. Para junio de 2011, el número de procedimientos administrativos ambientales se habían reducido de 258 a 154. Para simplificar el proceso de obtención de permisos, en abril de 2011 la SEMARNAT cambió el micro-sitio web dedicado al tema. Otro ejemplo es la introducción de la “Ventanilla Única de Trámites Ambientales” por parte del estado de Jalisco, cuyo objetivo es reducir el tiempo necesario para obtener una LAU.

### 3.3. Evaluación del impacto ambiental

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) fue presentada por la LGEEPA y revisada en las regulaciones de implementación de 2001. Desde ese año, más de 20,000 proyectos han sido sometidos a EIA. En años recientes, alrededor de 500 procedimientos anuales han sido manejados por las oficinas centrales de la SEMARNAT y alrededor de 2,000 por las delegaciones de la SEMARNAT en las 32 entidades federativas (Gráfica 2.1). La tasa de rechazo ha fluctuado entre 47% (2003) y 27% (2010 y 2011). La experiencia mexicana con la EIA muestra un impacto positivo en la concientización de los patrocinadores de los proyectos. No obstante, un desafío clave es determinar el grado de cumplimiento de las condiciones establecidas en los permisos, es decir, hasta qué punto el sistema de EIA en realidad conlleva a la reducción de los impactos ambientales. México no cuenta con la evaluación ambiental estratégica de políticas, planes y programas, y los requisitos del sistema de EIA para incluir impactos acumulativos no han sido completamente implementados. Algunos observadores temen que la simplificación de los procedimientos de la EIA, como parte del impulso general del gobierno por mejorar el marco regulatorio, pueda provocar que el sistema de Evaluación del Impacto Ambiental pierda efectividad.

Gráfica 2.1. Evaluación del impacto ambiental



a) Aplicaciones gestionadas por las oficinas centrales de la SEMARNAT.  
Fuente: SEMARNAT, 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755623>

### 3.4. Ordenamiento ecológico

El ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental que tiene por objeto regular o influenciar el uso del suelo y la localización de las actividades productivas de tal manera que se aseguren la protección ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales.<sup>15</sup> Toma en cuenta el uso potencial, así como las tendencias de degradación. En un país como México, donde se sigue experimentando un crecimiento considerable en la población y economía, este instrumento podría desempeñar un papel importante en la consecución de los objetivos ambientales. La adopción del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) en 2012 fue un logro significativo. El número de

decretos para este tipo de programas aumentó de 12 en 2000 a 85 en julio de 2012, mientras que otros 10 están en marcha. Sin embargo, el uso efectivo de esta herramienta se ve obstaculizada por la percepción, especialmente a nivel estatal, de que las metas ambientales entran en conflicto con los objetivos de desarrollo. Las autoridades municipales favorecen el desarrollo y rara vez toman en cuenta las recomendaciones de ordenamiento ecológico al momento de desarrollar los planes locales de desarrollo. Aumentar la coordinación entre los dos enfoques continúa siendo un gran desafío, particularmente durante las etapas de planificación y ejecución (por medio de las administraciones responsables, así como mediante una participación pública mayor).

La protección de áreas naturales es también un importante instrumento normativo considerando el tamaño de México, su biodiversidad y las presiones que enfrenta. Desde el año 2000, México ha incrementado considerablemente el área total bajo protección federal, alcanzando 25.4 millones de hectáreas (13% del territorio) (Capítulo 5).

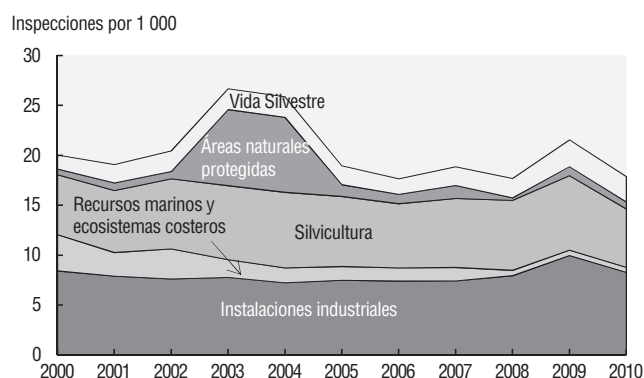
### 3.5. Cumplimiento ambiental

Varios órganos<sup>16</sup> llevan a cabo la aplicación de las leyes y regulaciones ambientales. El organismo principal en este ámbito es la PROFEPA, la cual cuenta con alrededor de 650 inspectores y en 2010 resolvió 57% de los casos de sanciones administrativas iniciados en ese año. No obstante, el retraso acumulado de procedimientos administrativos es cada vez mayor; en 2010, se iniciaron 15,055 nuevos procedimientos y se resolvieron 13,508. Como resultado de los esfuerzos de aplicación por parte de la PROFEPA, en 2010, 21 empresas fueron cerradas parcialmente y 71 fueron cerradas por completo. La PROFEPA coordina las actividades de aplicación de la ley con otros organismos federales como CONAGUA, CONAPESCA y las Secretarías de Economía y de Trabajo, así como con los estados y organismos internacionales como la Comisión para la Cooperación Ambiental y la Interpol. Con 150 inspectores para controlar a 475,000 usuarios registrados y muchos más actores ilegales, resulta difícil para CONAGUA ejercer sus funciones en materia de aplicación de las normas de agua (especialmente en lo que respecta a los límites sobre la extracción de agua). Durante la última década, el número de organismos estatales para la aplicación de la ley ambiental han aumentado de 3 a 12. Si bien los estados son responsables por la aplicación de los programas de inspección vehicular, sólo 15 estados tienen programas de este tipo, siendo la mitad de éstos de carácter voluntario.

El cumplimiento con la normatividad ambiental continúa siendo un desafío mayúsculo. Una reciente evaluación de las regulaciones (Cuadro 2.3) examinó aspectos sobre aplicación de la ley como una de cuatro variables. De las 16 normas evaluadas, la mitad mostró un grado nulo o bajo de aplicación y cumplimiento, el 25% mostró un grado medio y el 25% mostró un grado alto.<sup>17</sup> A pesar del alto nivel de incumplimiento estimado, el número de inspecciones se ha mantenido relativamente estable durante la última década (Gráfica 2.2). Al mismo tiempo, las tasas de incumplimiento, al menos en la industria, disminuyeron en la segunda mitad de la década (Cuadro 2.2).

México continúa realizando esfuerzos importantes para promover el cumplimiento de la ley mediante el Programa Nacional de Auditoría Ambiental administrado por la PROFEPA. Desde el año 2003, el número de instalaciones certificadas bajo este programa ha aumentado en 2.5 veces. Para hacer frente a la creciente demanda de las empresas para participar en el programa, el gobierno optimizó el proceso y redujo el tiempo de respuesta por medio de la regulación de 2010 sobre autorregulación<sup>18</sup> y auditorías ambientales. Desde 2008, la SEMARNAT ha estado implementando el Programa de Liderazgo Ambiental para la

Gráfica 2.2. **Cambio en el número de inspecciones, sectores seleccionados**  
2000-2010



Fuente: SEMARNAT, 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755642>

Cuadro 2.2. **Tendencia en las tasas de incumplimiento**  
2000-2010 (porcentaje de inspecciones industriales que encontraron irregularidades)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	77.8	77.4	73.7	72.1	75.5	71.8	70.4	65.4	59.1	57.2	62.5
Sólo irregularidades mayores	1.89	1.97	1.37	1.47	1.31	1.16	0.88	0.89	0.97	0.65	1.11

Fuente: Tasas calculadas con información proporcionada por SEMARNAT.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932756060>

Competitividad con el objetivo de ayudar a las empresas a ir más allá de las regulaciones y cosechar los beneficios del manejo eficiente de recursos. Para julio de 2012, las 2,540 empresas participantes habían reportado 2.6 mil millones de pesos en ahorros anuales y 0.6 Mt de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas al año.

México también está avanzando de manera considerable en la aplicación de normas para el manejo de los recursos naturales. Si bien durante mucho tiempo el enfoque en este ámbito se había colocado sobre la agenda de contaminación, la PROFEPA ha empezado a prestar más atención a cuestiones ambientales. Ejemplo de ello son el Programa de Cero Tolerancia a la Tala Ilegal de 2007-2012, operaciones específicas de vigilancia a nivel nacional, así como el establecimiento de comités voluntarios de vigilancia ambiental. Por su parte, la CONAGUA está desarrollando e implementando nuevas estrategias para asegurar la aplicación y el cumplimiento de la normatividad para conseguir mejores resultados con sus recursos limitados; ejemplo de ello es la introducción de medidores universales para la extracción de agua y el nuevo enfoque sobre el control de pozos ilegales a nivel comunitario, en lugar de individual.

Los principales retos para la aplicación de la legislación ambiental en México consisten en construir confianza pública e involucrar a la ciudadanía en los esfuerzos de aplicación de la ley, profundizar la modernización de las estrategias de aplicación de la ley y de

los métodos de inspección mediante enfoques basados en riesgo, sumar a los municipios en los esfuerzos de aplicación de la ley y velar por la autonomía de los organismos encargados de hacer valer la ley (PROFEPA y autoridades estatales).

#### 4. Mecanismos de evaluación

Los intentos por desarrollar un sistema de evaluación comenzaron alrededor de 1990, realizándose avances significativos durante la última década. Desde el año 2008, en el marco programático y del proceso de presupuesto, la Administración Pública Federal puso en marcha un sistema de evaluación de desempeño cuyo objetivo es medir el cumplimiento de metas estratégicas. Con el objetivo de influir en la asignación de recursos, los programas federales también se someten a evaluaciones *ex post* externas, siguiendo las directrices publicadas en 2007 por el Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y las secretarías de Finanzas y de la Función Pública.

El monitoreo, la presentación de informes y la evaluación de los programas ambientales ocurren con creciente frecuencia, pero aún no tienen un enfoque lo suficientemente centrado en resultados ambientales. El Programa Ambiental del Sector 2007-2012 incluye una lista detallada de indicadores y metas que permiten el monitoreo y el reporte mensual, bimestral o trimestral de los avances en la implementación de las actividades, pero el enfoque en los resultados es mucho menor. El proceso de reporte se lleva a cabo mediante la elaboración de informes de actividades, reportes respecto a la implementación del Plan Nacional de Desarrollo e informes anuales respecto a la ejecución del programa de trabajo. A finales de 2010, la SEMARNAT llevó a cabo 97 evaluaciones de 37 programas presupuestarios, y en 2011 se realizó un ejercicio de monitoreo por medio de 51 matrices con indicadores de resultados que en conjunto contienen 693 indicadores estratégicos y de gestión. Algunas evaluaciones ya están proporcionando información útil; por ejemplo, la evaluación del programa PROAIRE del Valle de México sugiere que se podría elevar el rigor de las normas de calidad del aire para obtener beneficios adicionales a la salud, y que además existe la necesidad de fortalecer la aplicación de las normas sobre la concentración de partículas suspendidas. En la evaluación de los beneficios ambientales provenientes de acciones de manejo también existen buenas prácticas; por ejemplo, la PROFEPA calcula anualmente los beneficios ambientales (en términos físicos y económicos) del Programa Nacional de Auditoría Ambiental y Liderazgo Ambiental para la Competitividad.

Se espera que las NOM se sometan a evaluaciones *ex ante* o previas, a mediano plazo y *ex post* o posteriores. La evaluación *ex ante* incluye la preparación de una revisión del impacto regulatorio, el cual calcula los efectos económicos y sociales de la norma, compara sus beneficios y costos, compara la norma con un escenario contrafactual, revisa su relación con otros instrumentos de política nacional e internacional para evitar conflictos y duplicación, y considera en qué medida puede incorporar los comentarios suscitados en el proceso de consulta pública. Una evaluación a la mitad del periodo se llevará a cabo después de cinco años para revisar que las especificaciones técnicas sigan siendo válidas y que los mecanismos de cumplimiento se están aplicando. Las evaluaciones *ex post* se llevarán a cabo después de periodos de más de diez años. Deben considerar si el instrumento ha generado los cambios esperados en el comportamiento y las condiciones ambientales. Las evaluaciones *ex post* de los instrumentos de regulación ambiental se iniciaron en 2007 como parte de la política del gobierno para la mejora regulatoria, con 16 NOM evaluadas a mediados de 2011 (Cuadro 2.3). Los resultados muestran que las NOM varían mucho en términos de niveles netos de beneficio, aplicabilidad y cumplimiento. En promedio, el ren-

diminuto de las NOM es “regular” en cuanto a calidad y eficiencia, pero entre “regular” y “pobre” en cuanto a efectividad (cumplimiento y aplicación) e impacto.

**Cuadro 2.3. Evaluación de los instrumentos normativos ambientales**

	Tema	Regulación	Valoración
2008	Concentración de contaminantes en las descargas de aguas residuales	NOM-001-SEMARNAT-1996	0.75
2009	Concentración de contaminantes en aguas residuales tratadas y reusadas en servicios al público	NOM-003-SEMARNAT-1997	2.25
2008	Uso, transporte y almacenamiento de tierra de monte	NOM-027-SEMARNAT-1996	1.50
2008	Emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de la producción de cemento	NOM-040-SEMARNAT-2002	3.25
2008	Emisión de gases por el escape de vehículos que usan gasolina	NOM-041-SEMARNAT-2006	2.50
2009	Emisión de gases por el escape de vehículos que usan diésel	NOM-045-SEMARNAT-2006	0.75
2008	Equipo de medición y metodología para la verificación de los gases de escape	NOM-047-SEMARNAT-1999	2.50
2009	Almacenamiento de residuos peligrosos	NOM-055-SEMARNAT-2003	0.75
2009	Mitigación de los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionados por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios	NOM-062-SEMARNAT-1994	0
2009	Disposición de los residuos sólidos municipales	NOM-083-SEMARNAT-2003	1.50
2009	Incineración de residuos	NOM-098-SEMARNAT-2002	3.25
2009	Perforación petrolera	NOM-115-SEMARNAT-2003	3.50
2009	Minería en clima seco y templado	NOM-120-SEMARNAT-1997	0
2008	Uso de equipos y materiales que contengan policlorobifenilos	NOM-133-SEMARNAT-2000	1.25
2008	Emisiones de azufre en las plantas de desulfuración	NOM-137-SEMARNAT-2003	3.25
2008	Tomas de agua y presas relacionadas	NOM-141-SEMARNAT-2003	2.50

Nota: La evaluación considera cuatro dimensiones: impacto, calidad de la norma, efectividad (cumplimiento y ejecución) y eficiencia. Las valoraciones posibles van de 0 (nada) a 4 (muy alto).

Fuente: SEMARNAT (2011c).

## 5. Participación de las partes interesadas

México ha incrementado el énfasis en la participación pública en la toma de decisiones en materia ambiental y como resultado, la participación está desempeñando un papel cada vez mayor. Tanto en la formulación del Plan Nacional de Desarrollo de 2007 como en el Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2012 hubo una intensa participación del público. Un resultado clave fue la formulación de la Estrategia Nacional de 2008 para la Participación Pública en el Sector de Medio Ambiente (ENAPCi), la cual tiene como objetivo la participación informada del público, de tal manera que éste pueda incidir efectivamente en la formulación, ejecución y evaluación de las políticas ambientales.

México tiene varios mecanismos para la participación del público en asuntos ambientales. Catorce órganos consultivos facilitan dicha participación a nivel nacional, cada uno centrado en temas específicos tales como el ambiente, la educación, el cambio climático y el manejo del agua. Por ejemplo, el Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable (CCDS), creado en 2008, incluye un consejo nacional, seis consejos regionales y, en cada estado, un consejo “nuclear”. No obstante, estos órganos se enfrentan a varios desafíos. Uno de ellos es la falta de recursos financieros. Otro se relaciona con la falta de comunicación entre los órganos consultivos. Existe la oportunidad de usar el CCDS como mecanismo de participación pública para discutir las políticas y programas en los estados, no sólo aquellas que pertenecen al ámbito federal. La participación pública a nivel local se lleva a cabo por medio de consejos ciudadanos en varias ciudades, donde los temas am-

bientales están a menudo en la agenda local. La población rural es alentada a participar en la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales en áreas protegidas mediante el Programa de Conservación para el Desarrollo Sustentable (PROCODES).

Otros mecanismos incluyen los comités de cuenca, los cuales facilitan la consulta y la generación de consensos e incluyen varios órganos subsidiarios, como lo son los comités técnicos para la gestión de las aguas subterráneas. Adicionalmente, bajo el Acuerdo para la Cooperación Ambiental en América del Norte (el cual representa la contrapartida ambiental del Tratado de Libre Comercio de América del Norte) se han establecido un consejo consultivo ciudadano y un mecanismo para facilitar propuestas ciudadanas en materia de aplicación de la ley.

El acceso público a la información ambiental ha sido impulsado tras la intensificación de los esfuerzos del gobierno hacia una mayor transparencia en general. Esto es consecuencia de la aprobación en 2002 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental y a la creación del Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos. El Plan Nacional de Desarrollo 2007 incluyó como uno de sus objetivos la generación de información para facilitar la participación pública informada y responsable en la toma de decisiones ambientales. El público ahora tiene acceso a los informes anuales sobre la ejecución de los planes de trabajo. Entre 2007 y 2011, la SEMARNAT atendió más de 20,000 solicitudes de información ambiental (SEMARNAT, 2011a). México ha mejorado su sistema nacional de información respecto a la mayoría de los temas ambientales (como clima, biodiversidad, liberación y transferencia de contaminantes, sitios contaminados). Un módulo geográfico se ha desarrollado y añadido al portal de Internet de la SEMARNAT, además de que se están realizando esfuerzos para integrar los sistemas existentes. A principio de la década de 1990, México fue uno de los primeros países en desarrollar e implementar un sistema de cuentas económicas y ambientales, actualizándose con regularidad desde entonces. Basado en la propuesta de la OCDE, el país está desarrollando un conjunto de indicadores de crecimiento verde (OECD, 2011). Aunque hay un incremento en la información ambiental que está llegando al público y a los representantes de la sociedad civil, se requieren mayores esfuerzos para aumentar la conciencia ambiental y fortalecer el papel de la información ambiental en la formulación de políticas.

México ha tenido avances sustanciales en materia de educación ambiental. En 2005, los secretarios de Medio Ambiente y de Educación Pública firmaron el Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable. En 2006, la SEMARNAT publicó la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad. Uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 fue “desarrollar en la sociedad mexicana una sólida cultura ambiental orientada a valorar y actuar con un amplio sentido de respeto a los recursos naturales”. En 2009, el Consejo Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad se creó como un órgano consultivo dedicado a asesorar a la SEMARNAT y a trabajar con otras instituciones. El Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable ha sido muy activo en la implementación a nivel nacional de la agenda de educación ambiental en los sistemas educativos tanto formales como informales, a menudo en colaboración con otras instituciones ambientales como el INE, CONAGUA, CONABIO, IMTA, CONAFOR y CONANP. Ha apoyado la incorporación de la educación ambiental en el currículo nacional de una manera interdisciplinaria y ha promovido el programa de Escuelas Verdes para la certificación ambiental de las escuelas. Además, ha desarrollado campañas de sensibilización para el público, un portal de internet para niños, un programa de evaluación de centros de educación ambiental y cultural, material audiovisual de instrucción para los

agricultores (en materia de agricultura sustentable, gestión del agua y la conservación de la diversidad biológica para los agricultores), así como cursos de educación a distancia en materia de cambio climático para los empleados del sector público.

### Notas

1. Los otros cuatro ejes son “Estado de derecho y seguridad”, “Economía competitiva y generadora de empleo”, “Igualdad de oportunidades” y “Democracia efectiva y política exterior responsable”.
2. Programa para el Reembolso a Impuestos.
3. Proyecto de Modernización de Servicios de Agua.
4. Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas.
5. Programa de Suministro de Agua Potable y Saneamiento Sustentable.
6. Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales.
7. Programa de Agua Limpia.
8. La planta de tratamiento de aguas residuales de Atotonilco (que servirá a 12 millones de personas) y el Túnel Emisor Oriente.
9. México es un país federal compuesto por 32 entidades federativas (31 estados más el Distrito Federal). El tercer nivel de gobierno se compone de 2,441 municipios y 16 delegaciones del Distrito Federal.
10. Las áreas contempladas fueron salud pública (NOM-022-SSA1-2010), monitoreo (NOM-156-SEMARNAT-2012), fuentes móviles (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006), fuentes fijas (NOM-040-SEMARNAT-2002, NOM-098-SEMARNAT-2002), NOM-137-SEMARNAT-2003, NOM-148-SEMARNAT-2006) y la calidad del combustible (NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005).
11. Los instrumentos incluidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003 para la ubicación, diseño y operación de los sitios de disposición final y el cierre de tiraderos, así como algunos relacionados con la gestión de los residuos peligrosos (que define las características de los peligros NOM-052-SEMARNAT-2005, gestión de residuos PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011, disposición NOM-055-SEMARNAT-2003 y los bifenilos policlorados NOM-133-SEMARNAT-2000).
12. Varias normas nuevas se publicaron en 2000 y 2001 con respecto a las redes de abastecimiento de agua y equipo de saneamiento doméstico (NOM-09-CONAGUA-2001, NOM-10-CONAGUA-2000, NOM-11-CONAGUA-2000).
13. Nuevas normas respecto a la recarga de acuíferos se publicaron (NOM-014-CONAGUA-2007, NOM-015-CONAGUA-2007), y una sobre los caudales ecológicos se encuentra muy avanzada.
14. De éstos, 286 están en el sector petrolero y petroquímico, 215 aplican a plantas de tratamiento de residuos peligrosos, 160 al sector químico, 131 a la metalurgia, 27 al sector automotriz, 20 a pinturas y tintas, 16 a la generación de electricidad, 9 a asbestos, 8 a la celulosa y papel, 2 a cemento y cal, y 2 a la industria del vidrio.
15. Los programas de ordenamiento ecológico del territorio se pueden desarrollar a nivel municipal, estatal (con aplicación a un estado completo o sólo a una parte de éste, por ejemplo, la zona costera), regional (por ejemplo, el Golfo de México) y a nivel nacional.
16. Incluyendo al Ejército, la Marina, la Policía Federal y la Policía Federal de Caminos, al igual que las fuerzas de seguridad estatales.
17. En el estudio original el término “eficacia” agrega tanto el cumplimiento y como la aplicación de las normas.
18. En México, la autorregulación se define como un proceso voluntario en el cual una empresa no sólo cumple con las leyes sobre el medio ambiente y los reglamentos sino que también mejora su desempeño ambiental mediante la adopción de otras actividades y el cumplimiento de normas complementarias o más estrictas. Mejoras en el rendimiento pueden ser evaluadas mediante la auditoría ambiental.

**Fuentes seleccionadas**

- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) (2011), “Logros en el sector hídrico 2007-2010”, CONAGUA, México, D.F.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2012), *Sistema de Cuentas Nacionales de México: Cuentas económicas y ecológicas de México, 2006-2010*, INEGI, Aguascalientes.
- GoM (Gobierno de México) (2011), “Quinto Informe de Gobierno”, GoM, México D.F.
- OECD (2010), *Cities and Climate Change*, OECD, París.
- OECD (2011), *Towards Green Growth: Monitoring Progress – OECD Indicators*, OECD, París.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2009), *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2009-2012*, SEMARNAT, México D.F.
- SEMARNAT (2010), “Logros de la Instrumentación de la Estrategia de Transversalidad de Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable en la Administración Pública Federal (APF) en 2009”, SEMARNAT, México D.F.
- SEMARNAT (2011a), “Revisión del rendimiento ambiental de la OCDE de México”, Respuesta al Cuestionario.
- SEMARNAT (2011b), Programas de Gestión de la Calidad del Aire, [www.semarnat.gob.mx/TEMAS/GESTIONAMBIENTAL/CALIDADDELAIRE/Paginas/programas.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/TEMAS/GESTIONAMBIENTAL/CALIDADDELAIRE/Paginas/programas.aspx), consultado mayo 11 de 2012.
- SEMARNAT (2011c), *Evaluación de Instrumentos Normativos del Sector Ambiental*, SEMARNAT, México D.F.
- UAM-A (Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco), Álvarez, V.M., J.J. Figueroa Lara y A.H. Moreno (2010), *Evaluación y Seguimiento del Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010*, UAM-A, México, D.F.
- World Bank (2011), “Project Appraisal Document on a proposed loan from the IBRD in the amount of USD 350 million, Strategic Climate Fund-Forest Investment Program (SCF-SIP) in the amount of USD 16.34 million and a proposed grant from the Strategic Climate Fund-Forest Investment Program (SCF-SIP) in the amount of USD 25.66 million to the United Mexican States for the Forests and Climate Change project”, diciembre 21, Banco Mundial, Washington, DC.



## PARTE I

### Capítulo 3

# Hacia el crecimiento verde

*México debe enfrentar decisiones difíciles para lograr balancear sus metas económicas, sociales y ambientales. Este Capítulo examina el uso de la política fiscal en México para la consecución de sus objetivos ambientales y sociales, así como los avances en la remoción de subsidios nocivos para el medio ambiente. El Capítulo también revisa otros instrumentos económicos para la aplicación de los principios de quien contamina paga y quien usa paga, al igual que para recuperar el costo por la provisión de los servicios ambientales. Asimismo, se revisa el desempeño de México en materia de innovación, incluyendo la ambiental. Finalmente, el Capítulo aborda brevemente la cooperación para el desarrollo de México en su dimensión ambiental, así como los mecanismos para la cooperación ambiental en los tratados comerciales.*

## Evaluación y recomendaciones

En su transición hacia el crecimiento verde, México requiere enfrentar los desafíos que afectan tanto a los países en vías de desarrollo como a los desarrollados. Por un lado, el crecimiento de la población y de los ingresos, el crecimiento urbano y el aumento de las tasas de motorización ejercen una presión creciente sobre los activos naturales y la salud pública. Por el otro lado, la diferencia en los niveles de vida entre México y el resto de la OCDE se ha ampliado, mientras que la desigualdad de ingresos en México y las tasas de pobreza se encuentran entre las más altas de la OCDE. México cuenta con una amplia base de activos naturales y sus patrones de producción y consumo son menos intensivos en energía y materiales que en las economías más desarrolladas, aunque esta diferencia se ha reducido en la última década. Los costos económicos por la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales han disminuido, pero todavía representaban alrededor de 7% del PIB en 2010. Será necesario llevar a cabo inversiones masivas para apoyar la transición hacia una economía baja en carbono, eficiente en recursos y que mejore la calidad de vida en México.

Como se recomienda en el último *Estudio Económico de la OCDE*, México necesita reequilibrar su estructura fiscal elevando los impuestos no petroleros y ampliando la base tributaria. Extender el uso de impuestos ambientales y la reforma de las subvenciones que son perjudiciales para el ambiente, puede contribuir a lograr este objetivo al tiempo que se reducen las presiones ambientales. Por ejemplo, México no aplica impuestos especiales sobre los productos energéticos. Los precios de los combustibles para el transporte están sujetos a un mecanismo regulador de precios que resulta en un subsidio implícito al momento de elevarse los precios internacionales del petróleo. Este subsidio representó un gasto neto de 1.2% del PIB en 2011, aun cuando el gobierno elevó progresivamente los precios del combustible a finales de la década de 2000. En general, los subsidios energéticos, incluidos los aplicados al consumo de la electricidad en los sectores agrícola y residencial, promediaron alrededor de 1.7% del PIB por año durante 2005-2009. Esta política es costosa e inhibe incentivos para reducir el consumo de energía.

También existe un margen considerable para mejorar el trato fiscal sobre los vehículos automotores. Aunque los impuestos sobre los vehículos son económicamente menos eficientes que los impuestos al combustible y que las tasas municipales en materia de reducción de emisiones, sí pueden contribuir a la renovación del parque vehicular por modelos más limpios. México recauda impuestos por la compra y la propiedad de los vehículos, pero los ingresos relacionados son menores que en la mayoría del resto de los países de la OCDE. En 2012, los estados fueron autorizados para cobrar el impuesto anual sobre la propiedad de vehículos, pero menos de la mitad lo han hecho. Si bien los nuevos coches eléctricos e híbridos están exentos de las tasas de impuestos, estas últimas no están relacionadas con el desempeño ambiental de los vehículos. Estos impuestos no han fomentado el uso de vehículos más eficientes y de menores emisiones, y en general favorecen a los sectores más ricos de la población. Adicionalmente, existen otros incentivos distorsionantes para el transporte por carretera. Éstos incluyen un crédito fiscal de 50% sobre los peajes pagados por las empresas de transporte, así como un trato fiscal muy

favorable sobre los vehículos corporativos y lugares de estacionamiento para los empleados. En general, esta combinación de incentivos fomenta la propiedad y el uso de vehículos, lo cual agrava la congestión vehicular, los riesgos de accidentes y las problemáticas ambientales.

Un mayor uso de instrumentos de mercado ayudaría a financiar la tan necesaria infraestructura ambiental, además de promover un uso más eficiente de la energía y de otros recursos. Entre 2000 y 2010 la inversión en infraestructura de agua casi se triplicó, haciendo posible que México superara las metas de agua y saneamiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Sin embargo, será necesario llevar a cabo considerables inversiones adicionales para que la prestación de los servicios ambientales esté al nivel de otros países de la OCDE. México ha logrado algunos avances en la implementación de sistemas de cobro por el agua: los cobros por extracción varían de acuerdo con la disponibilidad de agua y los cargos por contaminación se basan en el estado de las masas de agua y el tipo de contaminantes, aplicando así el principio de quien contamina paga. Sin embargo, estos cargos han proporcionado un incentivo limitado para reducir las pérdidas de agua y mejorar la eficiencia en su uso. La extracción de agua para la agricultura es prácticamente gratuita. Las tarifas para los servicios públicos de agua se mantienen relativamente bajas y no permiten cubrir los costos en los que incurren los proveedores del servicio. Muy pocas ciudades cobran por servicios de residuos; la inversión en la gestión de éstos se redujo en un tercio durante el periodo 2000-2009. Las debilidades de los sistemas locales de gestión de los residuos han permitido al sector informal desempeñar un papel importante en la prestación de este servicio, conllevando consecuencias negativas tanto para la calidad del servicio, el nivel de vida y la salud de los trabajadores. De manera paralela al incremento en recursos financieros, se requiere reforzar la gobernanza en los sectores de gestión del agua y de los residuos.

México ha continuado reformando su política de apoyo a la agricultura y a la pesca: el nivel de asistencia ha disminuido desde principios de la década de 2000 y está muy por debajo del promedio de la OCDE. Sin embargo, las subvenciones vinculadas a esta producción siguen representando casi la mitad de la asistencia agrícola total, proporción que es mayor a la de varios otros países de la OCDE. A medida que estas formas de apoyo estimulan la producción y el uso de insumos, proporcionan incentivos perjudiciales para el ambiente y fomentan la intensificación y expansión de la agricultura. En general, muchos subsidios energéticos y agrícolas han tenido el propósito de atender problemáticas sociales. Sin embargo, no han apoyado de manera eficiente a los hogares de bajos ingresos y a los agricultores: el 20% más pobre de la población capta sólo 11% de los subsidios a la electricidad residencial y menos de 8% los subsidios a los combustibles para transporte; de manera similar, 90% del apoyo a los precios agrícolas y 80% de los subsidios a la electricidad para el bombeo de agua benefician al 10% de los agricultores más ricos. Todos estos subsidios podrían ser reemplazados por transferencias sociales directas. Programas como el que reemplaza los subsidios de electricidad para el bombeo de agua de riego con transferencias directas en efectivo muestran el camino a seguir y deberían ser ampliados.

Por mucho tiempo, la lucha contra la pobreza y la mejora del acceso a los servicios básicos han sido temas prioritarios en la agenda política de México. Nuevos programas de transferencias directas en efectivo como Oportunidades han contribuido a mejorar los resultados en materia de educación y salud. A finales de la década de 2000, la SEMARNAT lanzó un programa para los pueblos indígenas y el medio ambiente. El gobierno también implementó programas –como ProÁrbol– que tienen como objetivo mitigar la pobreza en

las comunidades rurales mediante un manejo sustentable de sus recursos naturales. Sin embargo, México gasta más en subsidios regresivos y ambientalmente perjudiciales en los sectores energético y agrícola, que en transferencias sociales directas.

Desde hace tiempo, México ha reconocido la necesidad de impulsar la productividad y competitividad de la economía por medio de la innovación. Sin embargo, el marco general para la innovación no ha sido eficaz y México se ha quedado lejos de alcanzar sus objetivos. Tiene la economía menos intensiva en investigación y desarrollo (I y D) de la OCDE, así como una de las proporciones más bajas de gasto bruto en I y D por parte de la iniciativa privada. Los resultados de la innovación han sido débiles, aunque ha habido niveles un tanto más altos de actividad en materia de patentes para algunas tecnologías ambientales y energías renovables. La preferencia generalizada por la tecnología importada ha dificultado la difusión y transferencia de tecnología a las compañías mexicanas, en especial las pequeñas y medianas empresas. Los programas para promover el transporte urbano sustentable y las edificaciones eficientes tienen un gran potencial para la creación de mercados verdes.

México recibe muy poca asistencia oficial para el desarrollo (AOD), la cual en la última década equivalió a aproximadamente 0.02% del PIB. Sin embargo, a raíz de los compromisos de Copenhague ha recibido mayor apoyo para el cambio climático en sectores como la silvicultura, el cual podría desempeñar un papel estratégicamente importante en el apalancamiento de iniciativas nacionales. México se encuentra entre los países más activos en la cooperación triangular en América Latina, en particular sobre el medio ambiente, el cambio climático y el crecimiento verde. En 2011, una ley sobre la cooperación al desarrollo fue aprobada y un organismo de ayuda se estableció con la obligación de informar acerca de los flujos de AOD recibida y otorgada. Los acuerdos comerciales también han proporcionado mecanismos para fomentar la cooperación y asegurar el cumplimiento en materia ambiental. Sin embargo, mayores esfuerzos podrían realizarse para mejorar la integración de las políticas ambientales y comerciales.

### Recomendaciones

- Sustituir gradualmente el mecanismo regulador de precios para diésel y gasolina con un impuesto especial sobre los combustibles para el transporte; introducir impuestos especiales sobre los productos energéticos; diferenciar las tasas de impuestos sobre consumos específicos para reflejar las externalidades ambientales asociadas con el uso de estos productos, incluyendo sus contribuciones a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la contaminación atmosférica a nivel local; donde sea necesario, proporcionar transferencias sociales para los afectados por el aumento de los precios de la energía.
- Reestructurar los impuestos sobre los vehículos para considerar su rendimiento ambiental, incluidas las emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos locales; asegurar que el impuesto de propiedad del vehículo se aplique en todos los estados; reducir los incentivos perversos para el uso de vehículos mediante la eliminación de créditos fiscales sobre combustibles y peajes, así como mediante la reforma del régimen fiscal de los vehículos corporativos y lugares de estacionamiento.
- Evaluar periódicamente los impactos ambientales, sociales y económicos de las subvenciones directas e indirectas existentes y propuestas, con miras a mejorar la transparencia y la identificación de los subsidios que podrían ser eliminados, reducidos o rediseñados; reemplazar los subsidios perversos sobre el uso de energía, la agricultura y la pesca, con transferencias directas en efectivo para hogares de bajos ingresos y pequeños agricultores (por ejemplo, a partir del programa Oportunidades).

### Recomendaciones (continuación)

- Partiendo de la Agenda del Agua 2030 y el diálogo del agua de la OCDE-México, desarrollar un plan estratégico de financiamiento para el sector del agua potable y saneamiento, con base en una proyección del gasto público requerido en el mediano plazo y una introducción gradual de precios basados en la recuperación sustentable de costos; implementar las políticas y reformas institucionales aquí propuestas; identificar formas de asegurar que incluso las personas más pobres tengan un acceso adecuado a los servicios de agua.
- Extender el sistema de cobro por residuos; desarrollar un sistema robusto para la gestión de desechos que incluya la participación de los trabajadores que actualmente son parte del sector informal; promover y monitorear el desempeño de asociaciones público-privadas en materia de gestión de residuos.
- Fortalecer la capacidad de innovación, en particular mediante un mayor apoyo a la educación superior, la cooperación internacional en ciencia y tecnología, y asociaciones público-privadas; reforzar la capacidad de absorber y adaptar tecnologías más limpias, en particular en las pequeñas y medianas empresas.
- Desarrollar una estrategia de cooperación para el desarrollo centrada en áreas en las que México tiene una gran experiencia, como biodiversidad y cambio climático; acelerar el desarrollo del Sistema Nacional de Información de la Cooperación Internacional para el Desarrollo en línea con metodologías y directrices internacionales.
- Continuar promoviendo la integración de las políticas ambientales y comerciales, incluyendo un aumento en la cooperación ambiental en la región de la frontera norte; robustecer los esfuerzos para evaluar el impacto ambiental del comercio, contemplando para ello la participación del público.

## 1. Introducción

Las políticas de crecimiento verde pueden proporcionar medios para abordar algunos de los principales retos económicos enfrentados actualmente por los países –el bajo crecimiento, el alto desempleo, el déficit presupuestario– y al mismo tiempo reducir algunas presiones ambientales clave que podrían socavar el desarrollo económico sustentable. Como reflejo de esta perspectiva, México ha asignado una alta prioridad al crecimiento verde, especialmente a nivel internacional. Hizo del crecimiento verde una cuestión prioritaria durante su presidencia del G-20 de 2011-2012; fue sede de la conferencia inaugural de la Plataforma de Conocimientos sobre el Crecimiento Verde, la cual tiene por objeto fortalecer el análisis de las vinculaciones entre la economía y el medio ambiente; asimismo, estableció un Centro de Investigación sobre Desarrollo Sustentable y Cambio Climático. México también fue uno de los primeros países en aplicar la serie de indicadores de crecimiento verde de la OCDE sobre su situación interna.

El compromiso de México con el crecimiento verde responde a la compleja trama de retos económicos, sociales y ambientales que enfrenta. Durante la última década la economía ha estado creciendo acorde con la media de la OCDE; no obstante, en términos de paridad de poder adquisitivo, el PIB per cápita en 2010 continuaba siendo el segundo más bajo entre los países de la OCDE. En el contexto de la OCDE, México es el segundo país más desigual en términos de ingresos y su tasa de pobreza es la más alta, siendo ésta particularmente alta en la población indígena. Por tanto, el crecimiento es crucial para la estrategia global de desarrollo de México y para aliviar la pobreza que millones de sus ciudadanos padecen. Abordar estos retos requiere que México desarrolle una estrategia de crecimiento que incluya los medios para extender la cobertura de los servicios ambientales (agua potable,

saneamiento básico, la disposición final de los residuos sanitarios) a niveles que sean acordes con los de otros países de la OCDE; llevar a cabo la inversión en infraestructura verde necesaria para facilitar la transición hacia una economía baja en carbono y eficiente en recursos; así como establecer un marco normativo que proporcione incentivos adecuados para el desarrollo y despliegue de tecnologías limpias. Una mayor diseminación de tecnologías eficientes es particularmente necesaria para ayudar a incrementar la productividad de México, la cual se ha rezagado frente a la de otros países de la OCDE.

México también ha reconocido que una estrategia de crecimiento que no tome lo suficientemente en cuenta al medio ambiente puede imponer costos significativos sobre la economía. Se ha estimado que el costo de la degradación ambiental y del agotamiento de los recursos naturales representó 7% del PIB en 2010 (Capítulo 1). Los factores ambientales que pueden ser particularmente costosos incluyen el impacto de la contaminación del aire sobre la salud, la escasez y mala calidad del agua, así como el impacto de los fenómenos meteorológicos extremos. El fortalecimiento de políticas ambientales en México también puede desempeñar un papel importante en el abordaje de asuntos de relevancia global. Siendo México un país megadiverso, sus políticas para proteger la biodiversidad tienen implicaciones para los acervos genéticos a nivel mundial, así como para la conservación de especies únicas de flora y fauna (Capítulo 5). Además, México es actualmente el décimo tercer mayor emisor de gases de efecto invernadero (GEI). Los análisis han demostrado que, sin cambios en las políticas, en 2050 las emisiones de GEI puede ser 70% mayores respecto a niveles de 2000 (Capítulo 4).

En la última década, México ha fortalecido significativamente sus políticas nacionales ambientales y ha demostrado un impresionante liderazgo internacional en áreas como el cambio climático y la gestión del agua. No obstante, siendo una economía emergente, México debe tomar decisiones difíciles para balancear sus objetivos económicos, sociales y ambientales. En los intentos por lograr este equilibrio, para ayudar a la población más pobre se ha tendido a utilizar subsidios indirectos –por ejemplo, precios más bajos para el agua y la energía–, en lugar de transferencias sociales directas. Este enfoque no siempre ha sido efectivo en la consecución de sus principales objetivos de política. Por consiguiente, existe un margen considerable para reequilibrar la mezcla de políticas públicas y promover de manera más eficaz y eficiente la transición hacia un crecimiento verde que sea socialmente inclusivo.

## 2. Enverdecer el sistema tributario

El sistema tributario de México destaca entre los países de la OCDE en varios aspectos, que incluyen la baja relación impuestos-PIB, la dependencia en los ingresos fiscales petroleros, el uso extendido de beneficios fiscales, la baja tasa de recaudación y el bajo nivel de impuestos locales (Recuadro 3.1). El *Estudio Económico de México 2011 de la OCDE* recomendó reformar al sistema tributario con el fin de asegurar los sustanciales recursos que el país necesita para promover el crecimiento económico y aliviar la pobreza y la desigualdad con efectividad. La reforma fiscal debe enfocarse principalmente en elevar los ingresos fiscales no petroleros y en ampliar la base tributaria mediante la eliminación de la mayor parte de los beneficios fiscales.

El uso extendido de los impuestos de carácter ambiental y la eliminación de los subsidios perjudiciales para el medio ambiente (Sección 4) contribuiría sustancialmente a este objetivo y generaría beneficios ambientales, como la reducción de emisiones de GEI, el ahorro de agua y la conservación de servicios ecosistémicos. El gobierno ha reconocido esto en los documentos de política pública, tales como el Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 (Capítulo 4). Adicionalmente, “enverdecer” los impuestos locales típicos –tales

### Recuadro 3.1. Principales características del sistema tributario mexicano

En 2010, los ingresos fiscales totales representaron alrededor de 18% del PIB, siendo ésta la relación impuesto-PIB más baja de la OCDE.<sup>1</sup> Los ingresos totales incluyen los procedentes de los impuestos sobre la producción y venta de petróleo, los cuales promedian alrededor de una tercera parte de los ingresos presupuestarios del gobierno. Esta dependencia en los ingresos fiscales petroleros conduce a volatilidad e incertidumbre y afecta los ciclos del gasto público, ya que los ingresos dependen de las fluctuaciones de los precios internacionales del petróleo. Además, para mantener el nivel actual de producción (e ingresos) de petróleo durante las próximas décadas, será necesario llevar a cabo altas inversiones en actividades de exploración (OECD, 2011a).

Existen varios factores que contribuyen a mantener bajo el nivel de recursos fiscales provenientes de ingresos no petroleros. Éstos incluyen una economía informal amplia, así como una elevada proporción de hogares de bajos ingresos; lo anterior hace que sea difícil aumentar los ingresos por concepto de impuestos sobre la renta. Otro factor es la aplicación extendida de beneficios fiscales,<sup>2</sup> lo cual reduce la base impositiva, da lugar a la pérdida de ingresos e introduce complejidades en el sistema tributario. Estimaciones gubernamentales indican que los beneficios fiscales equivalen a 4% del PIB y alrededor de 20% de los ingresos del gobierno. Los beneficios fiscales adoptan tasas cero y tasas reducidas, regímenes de impuestos especiales para algunas actividades económicas, exenciones fiscales para las prestaciones sociales y un mecanismo especial de impuesto sobre los combustibles para transporte (lo cual se discute más adelante en este capítulo). Los ingresos fiscales de los gobiernos estatales son igualmente bajos y cubren una proporción limitada de sus gastos. Los gobiernos estatales tienen cierto poder tributario; pero han hecho un uso limitado de éste debido a su débil capacidad de ejecución y a la falta de incentivos políticos (OECD, 2011a).<sup>3</sup>

1. En comparación, la media de la OCDE fue de 34% en 2009.
2. El gasto fiscal se define como las disposiciones de la legislación fiscal, reglamentos y prácticas que reducen o posponen ingresos para una población relativamente reducida de contribuyentes en relación con el impuesto de referencia. Pueden adoptar muy diversas formas: prestaciones, exenciones, tasas de descuento, diferimiento de impuestos y créditos.
3. Por ejemplo, los impuestos locales a la propiedad representan una proporción menor de los ingresos fiscales que en otros países de América Latina (OECD, 2011a). Las autoridades estatales y locales prefieren presionar por mayores transferencias del Gobierno Federal que asumir el costo político de aumentar los impuestos (véase también el Capítulo 2).

como el predial- y mejorar el uso de cargos por servicio podría ayudar a fortalecer los presupuestos de los gobiernos locales, quienes son responsables de proveer los servicios ambientales básicos.<sup>1</sup> Tal como lo explica la siguiente sección, hay un amplio margen para mejorar el cobro de impuestos relacionados con el medio ambiente, abordando al mismo tiempo el impacto distributivo por medio de programas específicos de beneficios sociales.

### 2.1. Impuestos relacionados al medio ambiente

Como en todos los países de la OCDE, los impuestos relacionados con el medio ambiente coinciden mayoritariamente con los impuestos aplicados sobre el uso de energía y los vehículos.<sup>2</sup> Sin embargo, México no aplica impuestos fijos especiales sobre los productos energéticos utilizados para el transporte y sistemas estacionarios de combustión. En su lugar, desde el año 2000 se ha aplicado un mecanismo para deslizar los precios del diésel y de la gasolina. En la práctica, el gobierno fija los precios internos de los combustibles cada mes. Si éstos son superiores a los precios internacionales de referencia, el diferencial efectivamente representa un impuesto especial, conocido como el Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios (IEPS). Sin embargo, si los usuarios domésticos pagan precios inferiores a los precios internacionales de referencia, el IEPS se convierte en un subsidio implícito.<sup>3</sup>

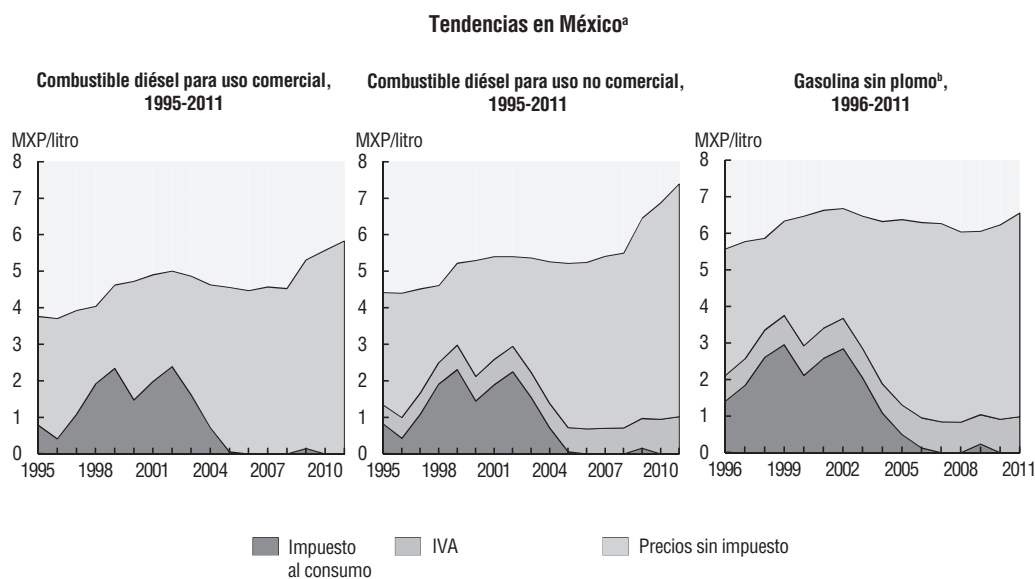
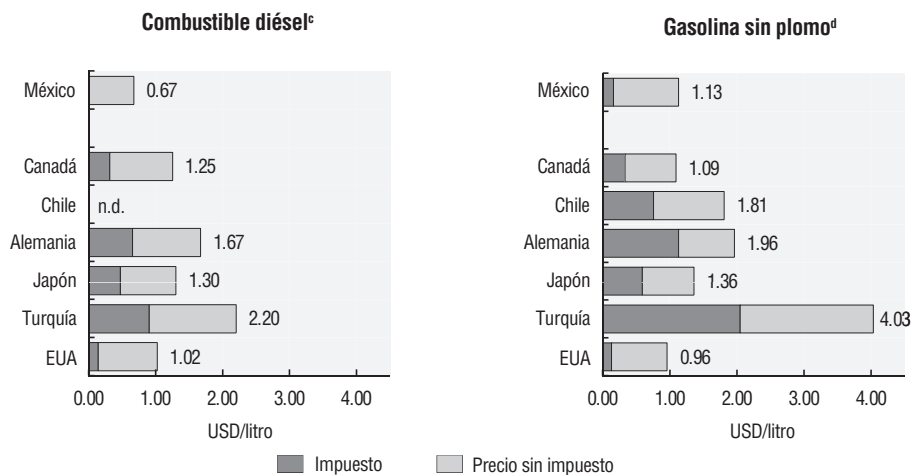
La Gráfica 3.1 muestra la aplicación de este mecanismo: los precios internos reales de los combustibles se mantuvieron casi constantes entre 2000 y 2008, lo cual, a medida que los precios internacionales se elevaban, resultó en la disminución o incluso la anulación (o el comportamiento negativo) del impuesto para el periodo. Este mecanismo canceló el potencial incentivo que los altos precios del petróleo hubieran producido para reducir el consumo de combustible. Como una medida bien recibida, a partir de 2008 el gobierno ha aumentado gradualmente los precios del consumidor.<sup>4</sup> Estimaciones preliminares del Instituto Nacional de Ecología (INE) indican que dicho aumento en los precios puede haber ocasionado una reducción en el consumo del petróleo en el orden de 10 a 44 mil millones de litros (según la estimación) para el total del periodo 2006-2011, lo cual tiene como consecuencia una disminución en las emisiones de GEI y de contaminantes atmosféricos locales. (Muñoz Piña *et al.*, 2011). Sin embargo, los impuestos y precios sobre el combustible para transporte continúan siendo más bajos que en la mayoría de los países de la OCDE, aunque en menor medida si se consideran las diferencias en el poder adquisitivo (Gráfica 3.1).

Este mecanismo de deslizamiento de precios produce variaciones anuales en los ingresos procedentes de los impuestos a la energía y de los impuestos ambientales en general (Gráfica 3.2). En 2002, cuando los precios del petróleo eran bajos, los ingresos por impuestos a la energía y los impuestos ambientales llegaron a 1.6% y 1.9% del PIB, respectivamente. Esto se alineó con los promedios correspondientes para la OCDE en ese año. Sin embargo, con los altos precios del petróleo en 2008, el método mexicano de fijación de precios resultó en un gasto neto por subsidios al combustible equivalente a 1.8% del PIB. De acuerdo con una estimación de la OCDE, esto fue equivalente a subsidiar las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del transporte a razón de 234 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> (OECD, 2012a). A pesar de un posterior aumento en los precios del combustible, los ingresos fiscales relacionados con la energía y el medio ambiente continuaron siendo negativos en 2010-2011, mientras que en la OCDE los impuestos ambientales promediaron alrededor de 1.6% del PIB de los países miembros (Gráfica 3.2).

México debería permitir que los precios del diésel y la gasolina sean fijados libremente por el mercado y sustituir el mecanismo de deslizamiento de precios con un impuesto especial sobre los combustibles para el transporte. Esto daría lugar a ingresos adicionales, así como a beneficios ambientales y mejoras en el bienestar. Por ejemplo, Parry y Timilsina (2009) estimaron que un impuesto especial de 1 dólar por galón de gasolina (o alrededor de 3.6 pesos por litro) aumentaría el bienestar anual en un valor de alrededor de 80 dólares per cápita en la Ciudad de México, debido a la reducción de la congestión, contaminación y emisiones<sup>5</sup> de gases de efecto invernadero. Además, México debería gravar con impuestos especiales a otros productos energéticos que actualmente no lo están, como la electricidad, el gas natural y el carbón; asimismo, debería eliminar la serie de créditos fiscales y subsidios directos al consumo de energía (ver la Sección 4). Idealmente, el monto del impuesto sobre la energía debería incluir un componente que refleje el contenido de carbono de los combustibles y así asegurar el surgimiento de una especie de precio sobre el carbono que sea capaz de afectar a toda la economía. El monto del impuesto también debería diferenciarse en función del contenido de otros contaminantes, tales como el azufre. Ha habido algunas propuestas del gobierno para gravar los productos energéticos y aumentar los programas de bienestar social, pero siempre han encontrado una fuerte oposición política.

El otro componente principal de los ingresos fiscales ambientales es el impuesto sobre la compra y propiedad de un vehículo, aunque el papel que éste desempeña es menor. Entre 2000 y 2010 los ingresos por el cobro de los impuestos sobre los vehículos rondaba en 0.2%

Gráfica 3.1. Precios e impuestos del combustible para transportarte

**Estado, 2011**

a) A precios constantes de 2005.

b) Regular sin plomo.

c) Diésel para automotores para uso no comercial a precios y tipos de cambio actuales.

d) Premium sin plomo (95 RON) a precios actuales y a paridad de poder adquisitivo. México y Japón: regular sin plomo.

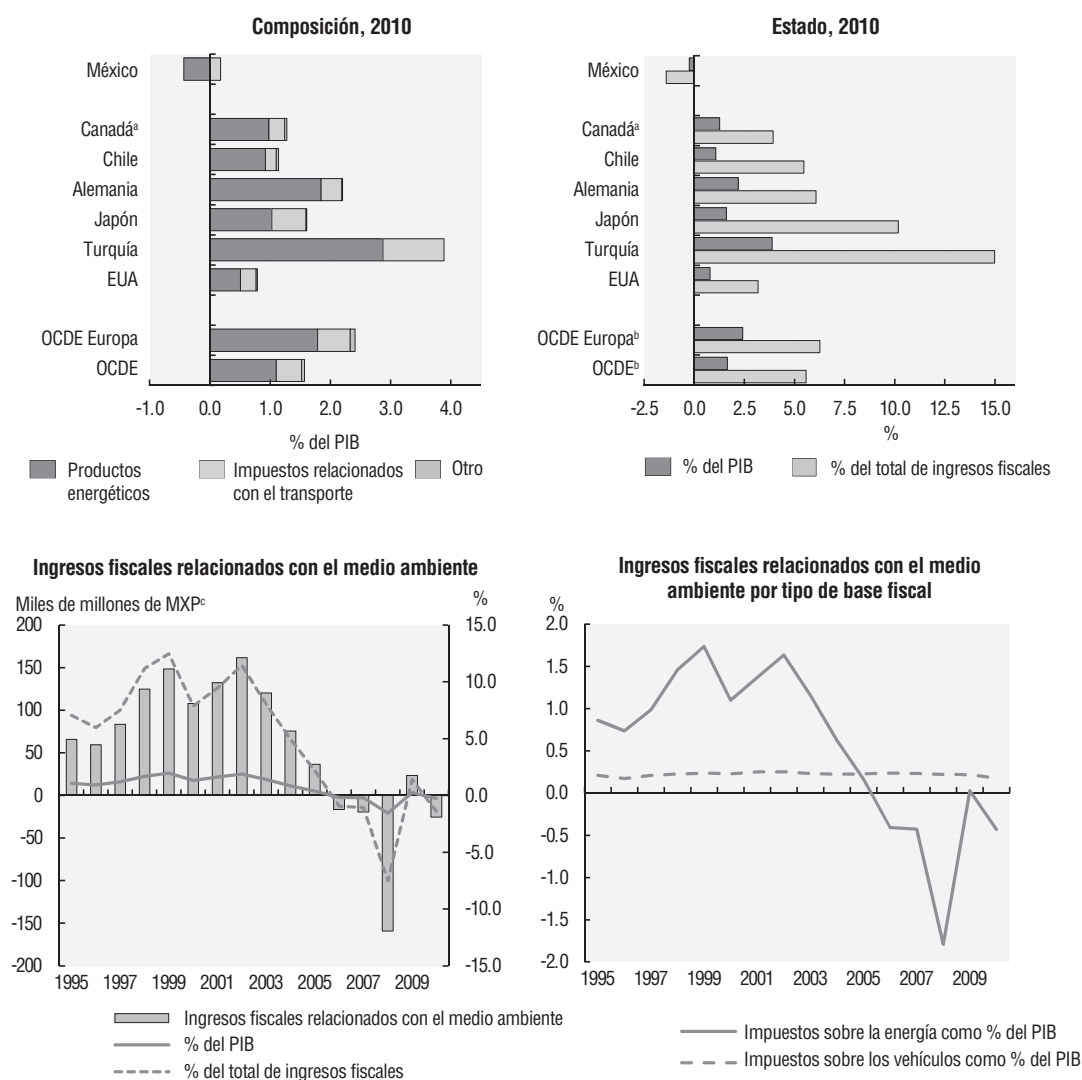
Fuente: OECD-IEA (2012), *Energy Prices and Taxes*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755661>

del PIB, uno de los porcentajes más bajos entre los países de la OCDE y casi la mitad del promedio de la OCDE.

México cobra un impuesto único sobre la compra de vehículos de pasajeros nuevos (incluidos los importados), el Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN). La tasa es progresiva y aumenta conforme al precio de compra del vehículo, otorgándose exenciones para los vehículos más baratos. Otro gravamen, el Impuesto Sobre Tenencia o Uso de

Gráfica 3.2. Impuestos ambientales



a) Datos para 2009.

b) Promedio ponderado.

c) A precios constantes de 2005.

Fuente: OECD-EEA (2012): *OECD/EEA Database on Instruments Used for Environmental Policy and Natural Resources Management*; OECD (2011), *OECD Economic Outlook No. 90*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755680>

Vehículos (ISTUV), solía pagarse anualmente tanto por vehículos con una antigüedad menor a 10 años, a tasas que dependían del valor de los vehículos, la capacidad de pasajeros o el peso. El impuesto a nivel federal fue derogado en el año 2012, pero las entidades federativas pueden ahora cobrar el impuesto y recaudar el total de los ingresos. Menos de la mitad de las entidades federativas y el Distrito Federal han ejercido este poder; la competencia tributaria entre los estados ha erosionado el monto del impuesto. Si bien ninguno de estos impuestos considera el desempeño ambiental de los vehículos, en 2008 el gobierno introdujo una exención para vehículos eléctricos o híbridos nuevos.

En general, estos impuestos no han proporcionado suficientes incentivos para transitar hacia vehículos más pequeños, más eficientes y de bajas emisiones. Los estimados indican que en 2000-2008 la economía de combustible de los autos nuevos adquiridos en México mejoró en menor escala que en otros países –como los europeos–, en parte debido a un aumento en la cuota de mercado para los vehículos más pesados (Sheinbaum-Pardo y Chávez Baeza, 2011). No obstante, en años recientes se ha observado un viraje hacia vehículos más pequeños y más eficientes en el consumo de gasolina, lo cual probablemente se debe al impacto de la recesión de 2009 (Islas Cortés et al., 2012; véase también el Capítulo 4). Adicionalmente, puesto que el ISAN se aplica únicamente a los vehículos nuevos y ambos impuestos son progresivos en función del precio de compra, éstos alientan la adquisición de vehículos más económicos y de mayor edad, los cuales tienden a ser menos avanzados tecnológicamente y, por tanto, potencialmente más intensivos en emisiones y en consumo de combustible. Los vehículos usados tienen una participación relativamente grande en la flota vehicular, especialmente en las regiones fronterizas del norte: a finales de 2000, aproximadamente 80% de los vehículos en uso en estas regiones eran relativamente antiguos, usados e importados de los Estados Unidos de América (INE, 2011).

México debe reestructurar ambos impuestos vehiculares para tomar en cuenta el desempeño ambiental de los vehículos, como lo hacen muchos otros países de la OCDE. Considerando que en muchos lugares del país, incluida la capital, sufren de alta contaminación atmosférica y son propensos a la contaminación fotoquímica, las tasas de impuestos podrían basarse en los niveles de emisión de contaminantes atmosféricos locales y de GEI, como se hace en Israel, por ejemplo (OECD, 2011b). Al mismo tiempo, deben introducirse normas de eficiencia de combustible vehicular o de emisión de CO<sub>2</sub> adicionales a las normas de emisión de contaminantes existentes (Capítulo 4). Aunque teóricamente, en términos de reducción de emisiones, los impuestos sobre la propiedad de vehículos son económicamente menos eficientes que los impuestos a los combustibles y peajes (OECD, 2009a), la experiencia de muchos países demuestra que esos impuestos sí contribuyen a renovar la flota de vehículos en favor de vehículos menos contaminantes.

### **3. Extender el uso de incentivos de mercado para la política ambiental**

México ha logrado algunos avances en el uso de instrumentos de mercado distintos a los impuestos para incentivar el uso de los recursos naturales de manera más eficiente y reducir la contaminación y los daños ambientales. En general, los instrumentos económicos han tomado principalmente la forma de subsidios con propósitos ambientales. Los sistemas tarifarios se han aplicado sobre todo en el ámbito del agua y, en menor medida, sobre la gestión de la biodiversidad. Como se analiza a continuación, los mecanismos de fijación de precios existentes presentan una serie de deficiencias.

#### **3.1. Cargos y precios del agua**

Los cargos por extracción y por contaminación del agua han existido durante mucho tiempo (OECD, 2003) como un esfuerzo por reflejar el valor de este recurso y por aplicar el principio de quien contamina paga (Recuadro 3.2). Sin embargo, los cobros varían significativamente dependiendo de su uso, mientras que el agua extraída para la agricultura en su mayoría no se cobra. En general, los gastos por extracción de agua no ofrecen incentivos suficientes para reducir las pérdidas y mejorar la eficiencia de uso, la cual continúa siendo muy baja tanto en la agricultura como en zonas urbanas (Capítulo 1). La función del incentivo es también prácticamente anulada por la aplicación de algunos programas de

subsidios, especialmente en el sector agrícola (Sección 4).<sup>6</sup> Al mismo tiempo, las dificultades para aplicar cargos por contaminación afectan su eficacia. Adicionalmente, las tarifas del agua no se ajustan sistemáticamente a la inflación. En consecuencia, los ingresos por la extracción de agua y los cargos por contaminación se redujeron como porcentaje del PIB en la década del 2000; en 2010, éstos representaron menos de 0.1% del PIB.

Las tarifas de suministro doméstico de agua y de servicios de saneamiento siguen siendo relativamente bajas y se benefician de una exención del IVA. Promediaron 7 pesos (0.50 centavos de dólar) por metro cúbico en 2008, fueron las más bajas de una muestra de 20 países de la OCDE (CONAGUA, 2010a, OECD, 2010a). El promedio nacional esconde grandes diferencias entre los municipios,<sup>7</sup> pero por lo general las tarifas no reflejan el estrés hídrico de la zona donde se provee el servicio. Además, cubren los costos de operación para sólo una minoría de los proveedores de servicios de agua (Recuadro 3.2). Este déficit socava la eficiencia del servicio y la capacidad de invertir en el desarrollo de infraestructura.

### **3.2. Pagos por los beneficios de la biodiversidad**

Como se analiza con mayor detalle en el Capítulo 5, México aplica diversos instrumentos económicos para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. Entre éstos hay un programa de renombre internacional de pago por servicios ambientales (PSA), dirigido a múltiples servicios ecosistémicos. Éste adopta un enfoque relativamente sofisticado, el cual canaliza financiamiento hacia las áreas forestales con cuencas altas, alto riesgo de deforestación y biodiversidad de significancia a nivel global. Sin embargo, la evidencia respecto a la eficacia de los PSA es mixta –por ejemplo, en términos de reducción de la deforestación– (Capítulo 5; OECD, 2012b). El mecanismo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales es similar al de las compensaciones sobre biodiversidad, y requiere que los desarrolladores de proyectos de infraestructura retribuyan la pérdida de superficie forestal mediante pagos a un fondo de compensación. También se encuentran operando instrumentos de fijación de precios, tales como tarifas para tener acceso a las áreas protegidas, para la caza deportiva y licencias para pescar. El número de áreas protegidas que cobran tarifas por tener acceso han aumentado constantemente durante la década del 2000. Estos cargos han ayudado a financiar actividades de conservación y representaron aproximadamente 7% del presupuesto federal asignado a las áreas protegidas en 2010. Su uso podría ampliarse aún más para cubrir las crecientes necesidades de financiamiento, ya que sólo 40% de las áreas protegidas en la actualidad cobran la entrada. En general, México debe ampliar su portafolio de instrumentos económicos para la política de biodiversidad, introduciendo mecanismos que fomenten el uso sustentable de los recursos naturales y que generen ingresos. Ejemplos de ello son los impuestos/cargos a los insumos agrícolas, los derechos sobre las licencias de pesca y las regalías sobre la comercialización de productos maderables (OECD, 2012c).

### **3.3. Cargos por residuos**

México está rezagado en el uso de instrumentos económicos para la gestión de residuos. Se han implementado sistemas de depósito-rembolso para botellas de cerveza, baterías de vehículos, aceite y llantas, con resultados diversos. Solamente siete ciudades han impuesto cargos por recolección domiciliar de residuos, y sólo en cuatro (Aguaprieta, Mérida, Puebla y Tehuacán) la facturación es efectiva, aunque no completamente aplicada: sólo en Mérida la recaudación por recolección de residuos alcanza 80%. Estas ciudades

### Recuadro 3.2. Tarifas para el consumo de agua

Las tarifas del agua son establecidas por la Ley Federal de Derechos y son recolectadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Los precios incluyen cargos por administración del agua (como trámite de los títulos de concesión de agua o permisos por descarga de aguas) y los gastos de extracción de agua. Parte de los ingresos de estos cargos se destinan a los programas nacionales de pago por servicios ambientales (Capítulo 5). Los cargos por extracción son por volumen y aplican a la extracción de agua tanto subterránea como superficial utilizada en el suministro público de agua, agricultura, industria de auto-abastecimiento, generación de energía térmica e hidroeléctrica. Éstos varían de acuerdo con la clasificación de los municipios en nueve zonas de disponibilidad, que van desde 1.6092 pesos/m<sup>3</sup> a 20.5042 pesos/m<sup>3</sup>. Los proveedores de servicio de agua pagan los gastos de agua para uso doméstico en niveles significativamente más bajos, que van desde 0.047 pesos/m<sup>3</sup> a 0.40620 pesos/m<sup>3</sup> dependiendo de la zona. Esos cargos se duplican cuando el consumo per cápita en el área de servicio supera los 300 litros por día. Los centros rurales con población de menos de 2,500 habitantes y usuarios de agua con fines agrícolas están exentos de cargos por el uso del agua y de los cargos por la administración del agua. Los usuarios agrícolas sólo pagan usos del agua que excedan la cantidad autorizada, a una tasa de 0.1452 pesos/m<sup>3</sup>. También hay cargos por el uso no destinado al consumo, como la generación de energía hidroeléctrica, acuicultura y spas.

Los cobros por contaminación del agua se aplican a usuarios que descargan aguas residuales por encima de los niveles de contaminación permitidos, los cuales varían según el estado del cuerpo de agua (tres niveles) y el tipo de contaminante (demanda química de oxígeno y total de sólidos suspendidos). Dos programas federales reembolsan el cobro del agua a los operadores de agua para costear las inversiones en abastecimiento de agua y saneamiento (PRODDER) y reembolsan los cargos por contaminación del agua a los usuarios que invierten en equipos para controlar la contaminación del agua (PROSANEAR).

Las tarifas por los servicios de agua y saneamiento se establecen de forma independiente por cada municipio. Las tarifas de agua generalmente tienen una estructura de bloques incrementales –entre 5 y 17 bloques en las principales ciudades – y se diferencian por el tipo de usuario final. En la Ciudad de México la diferenciación de las tarifas también está en función de criterios socioeconómicos (Sección 5). En 2006, la tarifa promedio cubría cerca de 45% de los costos totales, por lo que la mayoría de los organismos operadores de agua no son financieramente autosuficientes y más de la mitad ni siquiera recupera los costos de operación. Aunado a esto, las tarifas del agua a menudo no se mantienen al día con la inflación; de 2006 a 2007, de una muestra de 32 ciudades, cuatro aumentaron tarifas, pero a una tasa inferior a la inflación, cinco no cambiaron las tarifas y una las redujo. En la última década, se ha prestado mayor atención a incrementar la facturación y la recaudación; entre 2002 y 2007, la tasa de recaudación aumentó de 72% a 84%.

Fuente: Cámara de Diputados (2011); CONAGUA (2010a); OECD (2010a).

imponen tarifas fijas diferenciadas por áreas en la ciudad, con tarifas más bajas para la prestación del servicio en las zonas más pobres.<sup>8</sup> Los cargos no son con base en la cantidad, por lo que no favorecen la reducción de residuos. A pesar de ser muy bajos, estos cargos han contribuido a generar algunos ingresos para cubrir una parte, aunque limitada, de los costos por la prestación del servicio (SEMARNAT, 2009a). Tales sistemas de cobro podrían extenderse provechosamente hacia otras ciudades.

El Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de 2009-2012 prevé la incorporación de instrumentos económicos basados en estudios de evaluación y viabilidad, los cuales incluyen tarifas sobre la recolección de residuos. Asimismo, el Programa tiene previsto un aumento en la participación del sector privado en el suministro

de servicios de manejo de residuos, con miras a implementar un enfoque para el manejo integral de materiales y residuos (SEMARNAT, 2009a). Sin embargo, se han logrado pocos avances en este sentido. La limitada capacidad institucional municipal y el papel preponderante de los trabajadores informales (pepenadores) en los tiraderos de muchas ciudades constituyen una barrera para la aplicación de cargos por residuos. En algunas ciudades como en la Ciudad de México los cargos por desechos domésticos están prohibidos por ley. Aunque existe una amplia resistencia social para pagar por la recolección formal de basura, una gran parte de la población paga propinas a los recolectores informales de basura. El gobierno calcula que, en algunos casos, las propinas son más altas de lo que serían los cargos municipales por desechos. Como el mismo programa reconoce, es necesario involucrar formalmente a los pepenadores para asegurar la implementación de sistemas eficaces de gestión de residuos municipales, así como para mejorar la salud social y el nivel de vida de estos trabajadores.

### **3.4. Comercio de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero**

La Ley General de Cambio Climático de 2012 abre la posibilidad de establecer un sistema de comercio interno y vincularlo con aquellos existentes en otros países (Capítulo 4). Esto podría permitir a México vender los derechos de emisiones a otros países participantes cuyas opciones de reducción son más costosas. Sin embargo, estos instrumentos por lo general representan altos costos iniciales y de operación administrativa, una difícil curva de aprendizaje, requiriendo además un seguimiento continuo y procedimientos para asegurar la aplicación de las reglas de operación. Por ende, se requerirá llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los costos e implicaciones de dicho sistema. Como se mencionó en la sección anterior, una forma de impuesto sobre el carbono podría ser la opción más fácil de implementar, puesto que ya se tiene un sistema de recaudación. Desde 2005, México ha utilizado ampliamente el Mecanismo de Desarrollo Limpio. No obstante, podría dársele mayor consideración a proyectos con gran potencial de reducción de emisiones, como aquellos en las industrias de la electricidad y del petróleo (Capítulo 4).

### **3.5. Estimular bienes y actividades amigables con el medio ambiente**

En general, en materia de control de la contaminación y mitigación del cambio climático –incluyendo la eficiencia energética– México ha utilizado instrumentos mayoritariamente basados en subsidios para incentivar la compra de bienes supuestamente más favorables al medio ambiente. Los instrumentos han incluido créditos blandos y deducciones fiscales a empresas por inversiones relacionadas con el medio ambiente (incluidas las fuentes de energía renovables); arancel cero a las importaciones de equipos para el control de contaminación;<sup>9</sup> y créditos fiscales para el desguace de autobuses y vehículos pesados. Un programa de desguace de vehículos se desarrolló entre 2009 y 2010 (Capítulo 4).<sup>10</sup> Entre las medidas para mejorar la eficiencia energética en el sector residencial se encuentran los subsidios para reemplazar electrodomésticos viejos y préstamos para que las viviendas de interés social compren o modernicen su hogar para hacer un uso eficiente del agua y la energía (Hipotecas Verdes). La contribución de esta medida a la reducción del consumo de energía y la emisión de GEI se analiza en el Capítulo 4 (ver también el Cuadro 4.1).

Todos estos mecanismos pueden alentar a las empresas y a los consumidores para hacer compras más amigables con el medio ambiente, ya sea mediante la sensibilización, la reducción de costos iniciales y/o la mejora del acceso al crédito. Sin embargo, representan un costo para el presupuesto y discriminan a los hogares y empresas que no pueden

hacer esas compras e inversiones. Desde una perspectiva ambiental, estas medidas suelen ser menos eficientes que otros instrumentos como los impuestos, los cuales incorporan el costo del daño ambiental directamente en los precios de mercado. Entre otros efectos, puesto que sólo afectan una gama limitada de productos o actividades “limpias”, las medidas basadas en subsidios estimulan a las empresas y consumidores a adoptar las soluciones subvencionadas, incluso cuando existen otras opciones más efectivas (OECD, 2012d). Además, los fondos que éstas liberan pueden ser utilizados para aumentar el consumo de energía y de recursos naturales, anulando así la eficiencia y los beneficios ambientales potenciales del producto (efecto rebote). Esto es especialmente preocupante en México, donde los precios de la energía se mantienen artificialmente bajos. Estos incentivos serían menos necesarios o más efectivos si varios de los subsidios al consumo de energía se retiraran, como se explica en la siguiente sección.

#### **4. Eliminar subsidios perjudiciales para el medio ambiente**

Como se analiza de manera detallada en la siguiente sección, México gasta una cantidad considerable en medidas de asistencia que tienen el potencial de dañar el medio ambiente. Como los subsidios directos e indirectos al uso de energía, agricultura, pesca y al uso del auto. Muchos de estos subsidios contravienen los principios de quien contamina paga y quien usa paga, distorsionan la competencia, congelan la tecnología ineficiente y conducen a una asignación ineficiente de recursos. Éstos pesan sobre las actuales finanzas públicas, además de que pueden conllevar gastos adicionales para compensar sus efectos distorsionantes y para remediar el daño potencial sobre el medio ambiente y la salud. Con el objetivo de atender problemáticas sociales, desde hace mucho tiempo se han aplicado subsidios. Sin embargo, como se observa en la Sección 5, la mayor parte de estos subsidios no ha apoyado de manera eficiente a los hogares de bajos ingresos y a los agricultores, pues tienden a beneficiar a los grupos más ricos de la población, y bien podrían ser sustituidos con programas de gasto social directo.

Reformar las medidas de apoyo que tienen efectos perversos ayudaría a mejorar el desempeño ambiental y la eficiencia del gasto público en México, brindando beneficios económicos y sociales potencialmente altos. La reforma a los subsidios suscita preocupaciones complejas en materia de política económica. La experiencia de los países que han emprendido esta reforma muestra que las condiciones para el éxito incluyen: el análisis sistemático de las posibles repercusiones sociales (identificación de ganadores y perdedores); medidas compensatorias adecuadas; comunicación transparente de la finalidad, el costo y los beneficiarios de los subsidios y de su eliminación; e iniciativas de sensibilización (OECD, 2012b, World Bank, 2012a). El gobierno mexicano ya realiza encuestas anuales respecto a las subvenciones, el gasto fiscal y su distribución entre segmentos de la población. El gobierno podría basarse en esas encuestas para evaluar su política de subsidios desde una perspectiva más amplia que considere su impacto ambiental, social y económico. Esto ayudaría a identificar las subvenciones que pudieran ser eliminadas, reducidas o transformadas.

##### **4.1. Subsidios a la energía**

El apoyo al consumo de energía representa una gran parte de los subsidios perjudiciales para el medio ambiente. El gobierno estima que los subsidios para la electricidad, gasolina, diésel y gas licuado de petróleo (GLP) para uso doméstico promedió más de 200 mil millones de pesos durante 2005-2009, lo cual equivale a 1.7% del PIB al año. El uso de

electricidad en los sectores residencial y agrícola representó la mayor parte de estas subvenciones (63%), seguido de la gasolina y diésel (31%) y el gas LP (SENER, 2010).

El uso de gasolina y diésel está indirectamente subsidiado por el sistema de deslizamiento de precios descrito en la Sección 2. A pesar del aumento en los precios regulados de los combustibles (Sección 2, Gráfica 3.1), en 2011 esta subvención se calculó en 169 mil millones de pesos, equivalente a casi 1.2% del PIB (SHCP, 2011). Además, cuando los precios del combustible son tales que el IEPS es un impuesto positivo, se están ofreciendo créditos fiscales sobre el combustible para los sectores de la agricultura y pesca al igual que para los buques comerciales, transporte de mercancías por vía terrestre y transporte de pasajeros, industria manufacturera y para ciertos usos del diésel no relacionados con el transporte (OECD, 2011c, OECD, 2012a).

Mediante tarifas bajas, los sectores agrícola y residencial se benefician de subvenciones sobre el consumo de electricidad.<sup>11</sup> Los subsidios a la electricidad en México se encuentran entre los más elevados del mundo y están parcialmente vinculados a los altos costos del suministro de electricidad (Komives et al., 2008; OECD, 2011a). El costo del subsidio eléctrico residencial fue más de tres veces el monto de la inversión en el sector eléctrico para 2007-2010. Estos subsidios son una de las razones por las cuales el consumo residencial de electricidad ha crecido con mayor rapidez que en otros sectores y en la economía en su conjunto (Capítulo 4). En la agricultura, México gasta más en subsidios para cubrir parcialmente el costo de la electricidad para el bombeo de agua que lo que gasta en mejorar la infraestructura de riego: en 2011, el costo de la subvención fue de 8,074 millones de pesos (649 millones de dólares), más de nueve veces el apoyo a la inversión agrícola para infraestructura hídrica más eficiente (855 millones de pesos) (OECD, 2012d).<sup>12</sup> Esta subvención, aunada a la exención de cargos por la extracción de agua, ha alentado el desperdicio de los recursos hídricos y contraviene del objetivo de usar el gasto público en sistemas eficientes de riego (Recuadro 3.3).

En general, al disminuir los precios del consumo final de la electricidad, los subsidios energéticos fomentan el consumo excesivo de energía, perjudicando con ello la seguridad energética y generando mayores emisiones de GEI. A medida que se reducen los incentivos para invertir en tecnologías y electrodomésticos de ahorro energético, los subsidios también debilitan la efectividad de las diversas formas de apoyo presupuestal para las energías renovables y la eficiencia energética (Sección 3, Capítulo 4). Adicionalmente, el subsidio al gas LP dificulta el ingreso al mercado del gas natural y de las energías renovables como la solar térmica para uso doméstico. Este sistema es muy costoso, ineficiente, y contrario a las ambiciosas metas de México en materia de mitigación del cambio climático. Simulaciones de la OCDE indican que, para 2050, la eliminación gradual de los subsidios al consumo de combustibles fósiles podría reducir las emisiones de GEI de México en 10% respecto a un escenario tendencial (Capítulo 4).

En las estrategias nacionales de energía el gobierno ha reiterado su objetivo de reformar los precios y los subsidios sobre la energía. Si bien se han logrado algunos avances, aún puede hacerse mucho más. Como se indica en la Sección 2, el gobierno ha aumentado gradualmente los precios regulados de la gasolina y el diésel, pero esto no impide subsidios implícitos cuando los precios internacionales del petróleo son altos, como en 2011 (Gráfica 3.1). El gobierno ha puesto en marcha un nuevo programa de transferencias en efectivo para ayudar a los hogares de escasos recursos a cubrir sus necesidades de energía; el subsidio a la electricidad residencial continúa estando plenamente en vigor. El programa piloto en algunos estados de México para reemplazar los subsidios sobre la

### Recuadro 3.3. Subvenciones a la electricidad en el sector agrícola

El agua utilizada en la agricultura representa más de tres cuartas partes de la extracción del recurso en México. Los subsidios sobre la electricidad en el sector agrícola cubren más de 60% del costo de la electricidad usada en el bombeo de agua de riego (Muñoz Piña et al., 2006). Al reducir artificialmente los precios para el bombeo de agua de riego, el subsidio ha contribuido a mantener una baja eficiencia en el uso del agua y a sobreexplotar los acuíferos subterráneos (Capítulo 1). El subsidio también desalienta la inversión en tecnologías de riego más eficientes. Además, tiene una distribución muy desigual, pues en su mayoría es captado por los propietarios de grandes tierras agrícolas de riego. Los agricultores en el decil de mayores ingresos reciben un subsidio anual que supera los 330,000 dólares, mientras que los agricultores en el decil más bajo reciben de 28 a 72 dólares al año (Cuadro 3.1).

**Cuadro 3.1. Distribución del subsidio sobre la electricidad en el sector agrícola para los diferentes deciles de ingreso**

Decil de ingreso	Subsidio implícito promedio sobre la electricidad para el bombeo de agua (USD por año)	
	Acuíferos con un nivel bajo a medio de sobreexplotación	Acuíferos altamente sobreexplotados
1	28	72
2	300	558
3	965	1,931
4	2,464	4,243
5	4,674	6,675
6	7,507	9,746
7	11,239	13,680
8	16,590	18,671
9	24,793	27,129
10	330,814	388,714

Fuente: INE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756079>

Los estudios demuestran que la eliminación del subsidio llevaría a una caída de 15% en la extracción de agua en el corto plazo. También alentaría un cambio hacia tecnologías del agua más eficientes, como el riego por goteo y aspersores, provocando una reducción de 19% en la extracción de agua en el largo plazo (Muñoz Piña et al., 2006). Asimismo, el INE estimó que esto resultaría en un ahorro aproximado de emisiones de GEI equivalente a 980,000 toneladas de CO<sub>2</sub>eq por año (Muñoz Piña et al., 2010).

Debido a estos resultados, el gobierno lanzó un programa piloto en julio de 2011 para desacoplar parcialmente el monto de la subvención del uso de la electricidad. El programa involucra 13 acuíferos con más de 8,000 beneficiarios potenciales. Los agricultores que participan pagan un precio de electricidad más alto, aunque éste aún es parcialmente subvencionado se encuentra por debajo del costo promedio de generación de electricidad. A cambio, reciben una transferencia en efectivo equivalente al subsidio sobre la electricidad no percibido, el cual se calcula sobre la base de su consumo promedio durante los últimos tres años. El resultado es una señal de precios menos distorsionada para los agricultores, sin implicar una pérdida neta de ingresos para éstos.

Fuente: INE; Muñoz Piña et al. (2006).

electricidad usada en el bombeo de agua de riego con transferencias directas en efectivo, y con ello eliminando la distorsión de precios (Recuadro 3.3), podría proporcionar experiencias que contribuyan a ampliar la reforma de los subsidios sobre los energéticos.

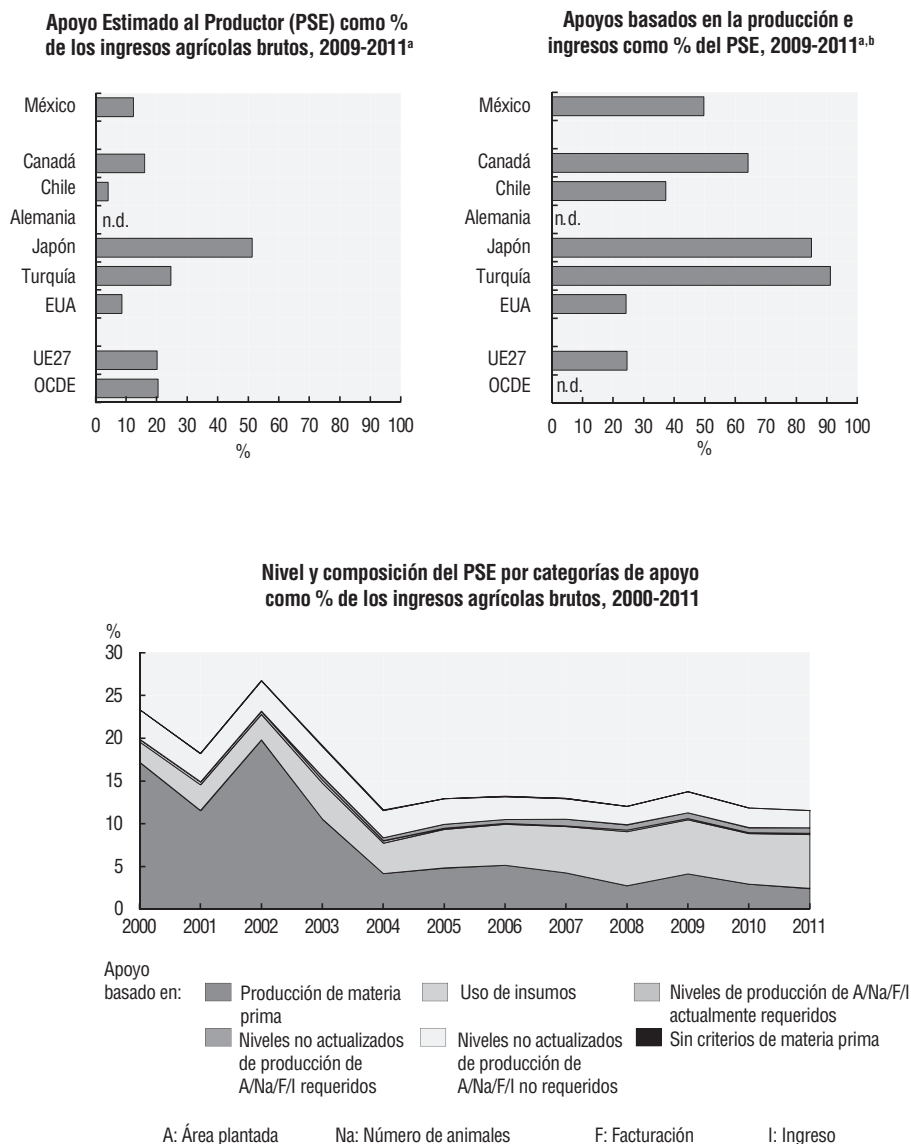
Estos subsidios directos e indirectos deben ser eliminados de forma gradual. El gobierno debe abordar el impacto negativo potencial sobre el presupuesto y bienestar de las familias mediante transferencias monetarias focalizadas; podría ampliar el exitoso programa Oportunidades, por ejemplo (Sección 5). Dichas transferencias deberán estar diseñadas de tal forma que se prevenga el cambio a combustibles más baratos y más sucios, como la bioenergía tradicional (como madera o estiércol de origen animal). Mejorar la eficiencia del sector eléctrico, permitir una mayor competencia y robustecer la regulación también ayudaría a reducir los precios de consumo final y crear una base para la eliminación de subsidios a la electricidad. Además de frenar los incentivos perjudiciales para el medio ambiente, tal reforma sería más efectiva en el alivio a la pobreza y ayudaría a reducir el gasto público, puesto que los subsidios implícitos para los hogares de mayores altos ingresos se evitarían (OECD, 2011a).

#### 4.2. Apoyo al sector agrícola

La agricultura representa un porcentaje mayor del PIB y del empleo en México que en muchos otros países de la OCDE (Capítulo 1). Así como en otros miembros de la OCDE, los productores agrícolas reciben diversas formas de apoyo. Durante las últimas décadas, México ha continuado reformando su política de apoyo a la agricultura. En términos de lo que se ofrece a los agricultores y el costo para la economía en su conjunto, el nivel de apoyo ha disminuido desde principios de la década: el apoyo total a la agricultura se redujo de un promedio de 1.25% del PIB a principios de los años 2000 hasta 0.7% del PIB en 2009-2011, ubicándose ligeramente por debajo de la media de la OCDE de 0.9%. En particular, el apoyo a los agricultores medido como la participación del Apoyo Estimado al Productor (PSE, por sus siglas en inglés)<sup>13</sup> se redujo de 23% del valor bruto de ingresos agrícolas en 2000-2002 a 12% en 2009-2011. Esto está muy por debajo del promedio de 20% de la OCDE.

También disminuyeron los subsidios tipo PSE que están vinculados a la producción y al nivel de uso de insumos –y que representan los subsidios más distorsionantes–: de una participación de 20% en el valor bruto de ingresos agrícolas en 2000-2002 a una participación de 9% en 2009-2011 (Gráfica 3.3). No obstante, los apoyos basados en el uso de insumos han aumentado desde 2000. Esto incluye el subsidio a la electricidad para bombeo de agua (Recuadro 3.3) y las exenciones de impuestos sobre el consumo de combustible. A pesar de su disminución, las subvenciones vinculadas a la producción siguen representando la mitad del PSE, un nivel más alto que el de muchos otros países de la OCDE (Gráfica 3.3). Estas subvenciones incluyen un programa de apoyo para los precios de diez cultivos básicos (principalmente granos), algunos de las cuales requieren un uso intensivo del agua (Ingreso Objetivo).<sup>14</sup> En términos generales, puesto que estimulan la producción y el uso de insumos, estas formas de apoyo ofrecen incentivos perjudiciales para el medio ambiente y fomentan la intensificación y expansión de la agricultura, con un impacto potencialmente negativo en el uso del agua, tierra, fertilizantes y pesticidas. Se estima que el número de estos subsidios se encuentra muy por encima de algunos programas ambientales como el sistema de PSA. Existe evidencia de que algunos de los programas de subsidios han acelerado el cambio de uso de suelo y la deforestación en algunas partes del país, por tanto contravienen las políticas para la conservación de la biodiversidad en México (Capítulo 5). Asimismo, como se mostrará en la Sección 5, varios

Gráfica 3.3. Subsidios agrícolas



a) Promedios no ponderados.

b) Pagos basados en la producción de materia prima y en el uso variable de insumos.

Fuente: OECD (2012), *Producer and Consumer Support Estimates Database*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755699>

de los subsidios agrícolas son altamente regresivos, ya que están orientados principalmente a los grandes productores y tienen poco impacto positivo en la productividad global (OECD, 2011a).

El agua, factor clave en la producción agrícola, es fuertemente subsidiada. Mientras que los agricultores de los distritos de riego pagan cuotas por servicios de riego (Garrido y Calatrava, 2010), los agricultores con un consumo por debajo de un determinado umbral están exentos del cargo por la extracción de agua. Incluso cuando el cargo se cobra, éste se mantiene por debajo del de otros sectores y no varía en función de la disponibilidad de

agua (Recuadro 3.2). Esto representa un subsidio implícito a la agricultura, un sector que también se beneficia de un subsidio a la electricidad para el agua de riego (Recuadro 3.3) y una exención del IVA sobre los productos agroquímicos.

El gobierno debería considerar poner fin a subsidios potencialmente distorsionantes en el sector, como lo es Ingreso Objetivo, desviando dichos recursos hacia el apoyo de servicios generales a la agricultura, como la inversión en infraestructura rural, capacitación y educación. A modo de compensación provisional, durante un periodo de transición los beneficiarios podrían recibir transferencias en efectivo que estuvieran desacopladas de la producción y de los precios. El programa piloto para desacoplar los subsidios del uso de electricidad puede resultar una experiencia interesante en este sentido (Recuadro 3.3). El apoyo agrícola restante debería estar condicionado al cumplimiento de requerimientos ambientales.

#### **4.3. Apoyo a la pesca**

México es uno de los principales países pesqueros en la OCDE (Capítulo 1). Entre 2000 y 2010, la producción pesquera, incluida la acuicultura, creció en 20%. México ofrece transferencias financieras tanto a la pesca de captura marina como a la acuicultura. Las transferencias del gobierno hacia la industria de captura marina representan dos tercios de las transferencias totales al sector. El volumen de éstas como porcentaje del valor de producción se redujo de 19% en 2003 a 8% en 2007, muy por debajo de la media de la OCDE de 22%. La mayoría de las transferencias en este sector han sido reducciones a los pagos directos y transferencias de costo-reducción, principalmente subsidios a los combustibles, subvenciones directas y un programa de desmantelamiento de la flota camaronera. En 2007, ese apoyo representó 8% del valor de los desembarques, muy por encima del promedio de la OCDE de 3% (OECD, 2006; OECD, 2010b; OECD, 2011d).

Algunos de estos subsidios, en particular aquellos para el combustible, la compra de motores y la modernización de los buques, tienen un efecto potencialmente perjudicial sobre el medio ambiente, ya que fomentan el aumento de la capacidad y esfuerzo pesqueros, aun cuando la mayoría de las poblaciones de peces mexicanos se clasifican como plenamente explotadas (OECD, 2010b). Por otra parte, mientras que el subsidio al desmantelamiento resultó en una disminución del tamaño de la flota, sigue existiendo el riesgo de que se expanda el esfuerzo pesquero, ya que las principales pesquerías se rigen sólo por los límites de acceso, habiendo pocas restricciones sobre la expansión del esfuerzo o de los insumos para la pesca. La mayoría de los pagos directos y programas de transferencia de costo-reducción deberían reducirse, pues opacan las señales de precios para los insumos, lo cual distorsiona las decisiones de operación y provoca un aumento de la intensidad de pesca. Adicionalmente, las transferencias financieras deberían ir acompañadas de cambios en la gestión para asegurar que el esfuerzo pesquero no se expanda (OECD, 2011d).

#### **4.4. Incentivos a la propiedad y uso de vehículos**

Además de los subsidios implícitos sobre el consumo de combustible, hay otros incentivos en funcionamiento que son distorsionantes sobre el transporte terrestre y que tienen un impacto ambiental potencialmente negativo. Por ejemplo, existe un crédito fiscal de 50% sobre los peajes cobrados a las empresas de transporte en las autopistas nacionales. Además, como en muchos países, el trato fiscal a los vehículos corporativos puede ofrecer incentivos a la propiedad y uso de automóviles. México es uno de los pocos países donde los vehículos corporativos reciben exenciones completas del impuesto sobre el ingreso de los trabajadores, lo

cual puede alentar a los empleadores a proporcionar ingresos en la forma de un auto. Alrededor de una tercera parte de todos los autos nuevos registrados en 2009-2011 fueron vehículos corporativos, porcentaje mayor que al de muchos otros países de la OCDE, incluidos los Estados Unidos de América. La OCDE (2012f) estima que los ingresos no percibidos debido a esta exención de impuestos equivale a casi 0.3% del PIB. El costo fijo de los vehículos corporativos es deducible de la renta corporativa pero sólo hasta cierto límite, lo cual constituye un incentivo para comprar coches más baratos y pequeños.<sup>15</sup> Sin embargo, éstos no necesariamente son menos contaminantes o más eficientes en combustible. Adicionalmente, los gastos por combustible son deducibles de la renta corporativa dentro de un generoso límite de 250 pesos (18.5 dólares) por auto al día (SHCP, 2011). Por tanto, los empleadores prácticamente carecen de incentivos para limitar el uso de vehículos corporativos por parte de los empleados, quienes a su vez prácticamente no enfrentan costos adicionales relacionados con el uso del auto y no tienen incentivos para conducir menos o de manera más eficiente. Si bien es difícil distinguir entre el uso personal y laboral de los vehículos corporativos, se debería considerar alguna forma de tributación por su propiedad y uso.

El estacionamiento gratuito que los empleadores otorgan a los trabajadores es también un beneficio en especie que no se encuentra gravado. En contraste, los gastos de transporte pagados por los empleadores son parte de los ingresos gravables de los empleados, aunque con cierta ventaja fiscal cuando se utiliza el transporte público (OECD, 2012f). En general, esta combinación de incentivos alienta el uso del automóvil para viajes laborales (sobre todo en las horas pico hacia/desde lugares particularmente congestionados), lo cual agrava la congestión vehicular, eleva el riesgo de accidentes y los problemas ambientales. Los incentivos deben ser eliminados, por ejemplo, considerando los espacios de estacionamiento como un beneficio laboral sujeto a impuestos. Los efectos ambientales de la eliminación de estos incentivos distorsionantes sobre la propiedad y uso de automóviles mejorarán en la medida que se eleve la disponibilidad de alternativas al automóvil que sean eficientes y confiables.

## 5. Conciliar los objetivos ambientales con los de mitigación de la pobreza

### 5.1. Desigualdad, pobreza y el medio ambiente

La desigualdad de ingresos en la población en edad laboral en México ha disminuido desde mediados de la década de 1990. Sin embargo, continúa siendo la segunda más alta de la OCDE, después de Chile, y muy por encima del promedio de la OCDE (Capítulo 1). Además, la tasa de pobreza es la más alta de la OCDE. La pobreza es especialmente elevada entre los pueblos indígenas, los niños y los ancianos. La proporción de la población que vive en condiciones de pobreza extrema (con menos de 1.25 dólares/día) cayó en la primera mitad de la década de 2000, pero creció de 3.9% a 5.3% entre 2006 y 2010. También aumentó considerablemente la pobreza medida en términos absolutos, la cual toma en cuenta el acceso a la alimentación, salud, educación y vivienda. El alto nivel de pobreza absoluta se refleja también en otros indicadores: la mortalidad infantil es tres veces el promedio de la OCDE y la tasa de analfabetismo es superior a la media de la OCDE.

Una de las diversas dimensiones de la pobreza en México es el limitado acceso a los servicios básicos relacionados con el medio ambiente. En la última década, el país ha avanzado mucho en este sentido, aunque la mejoría ha sido irregular y amplias variaciones persisten entre las entidades federativas. Por ejemplo, actualmente son más las personas que tienen acceso a servicios de saneamiento y de agua potable, lo cual ha dado lugar a mejoras en la salud, tales como la disminución de la mortalidad infantil por enfermedades

transmitidas por el agua (Capítulo 1). Sin embargo, en el estado de Guerrero, cerca de 20% de los hogares carecen de instalaciones de saneamiento básico y casi 30% no tiene agua corriente en el hogar, mientras que para la Ciudad de México las cifras respectivas son de 0.1% y 1.8%. Del mismo modo, el acceso a la electricidad ha mejorado mucho: en 2010, 1.8% de los hogares no tenían acceso a la electricidad, frente a 4.8% en 2000. Pero en estados como Guerrero y Oaxaca, más de 4% de los hogares no tiene electricidad en la vivienda. Estos dos estados y Chiapas también tienen el nivel más alto de marginación, el cual es calculado por el Consejo Nacional de Población basándose en indicadores de educación, vivienda, ingreso y aislamiento geográfico. En general, el nivel de marginación es mayor en los asentamientos más pequeños, aislados, pobres y rurales, así como aquellos que tienen poblaciones indígenas relativamente grandes (Consejo Nacional de Población, 2011).

Estas comunidades también son altamente dependientes de los recursos naturales para llevar su forma de vida y cubrir sus necesidades básicas. El capital natural contribuyó con aproximadamente 5% de la riqueza total de México en 2005, aun más que la media de 2% para los países de ingresos altos de la OCDE, aunque por debajo de 10% en 1995 (World Bank, 2011a).<sup>16</sup> Sin embargo, la contribución de los activos naturales a la riqueza tiende a ser mucho mayor en las zonas más pobres del país, especialmente en las zonas forestales (Capítulo 5). Se estima que 13 millones de personas viven en áreas forestales; alrededor de 5 millones de ellas son indígenas, la mayoría viviendo en la pobreza extrema (USAID, 2010). Al mismo tiempo, una proporción considerable de las áreas más ricas en biodiversidad y de las cuencas para la captación de agua se ubica en zonas indígenas pobres (SEMARNAT, 2009b).

## **5.2. Eficacia e impacto ambiental de las medidas de mitigación de la pobreza**

### ***Transferencias sociales directas***

Por mucho tiempo, los objetivos de combatir la pobreza y ampliar la cobertura de los servicios básicos han sido de alta prioridad en la agenda política en México. En la última década se han introducido nuevos programas de transferencias monetarias focalizados. Un ejemplo es el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, un programa bien focalizado de transferencias condicionales en efectivo que cubre a cerca de 5.8 millones de familias. Éste ha ayudado a mejorar los resultados educativos y de salud. Sin embargo, la mayoría de los programas de reducción de la pobreza aún excluyen a las familias que sólo viven en pobreza relativa, mientras que los programas de desempleo siguen siendo rudimentarios. Además, su cobertura continúa siendo limitada en las zonas urbanas.

En general, el impacto redistributivo del sistema de beneficios fiscales es menor en México que en muchos países. Esto se debe a que la participación de los impuestos de tipo progresivo en el total de recaudación fiscal es baja, al igual que el gasto público en relación con el PIB per cápita (OECD, 2011a, OECD, 2011e). Si bien los beneficios públicos en efectivo como porcentaje del ingreso disponible han aumentado, todavía constituyen aproximadamente 7% de éste, muy por debajo del promedio de 12 en la OCDE. Además, una gran parte de los programas de seguridad social benefician a los hogares de mayores ingresos, con menos de 10% del gasto destinado al 20% más pobre.<sup>17</sup> Por tanto, elevar la progresividad del sistema de beneficios fiscales y ampliar su cobertura son dos de las prioridades en este ámbito.

### ***Facturas subsidiadas de luz y agua***

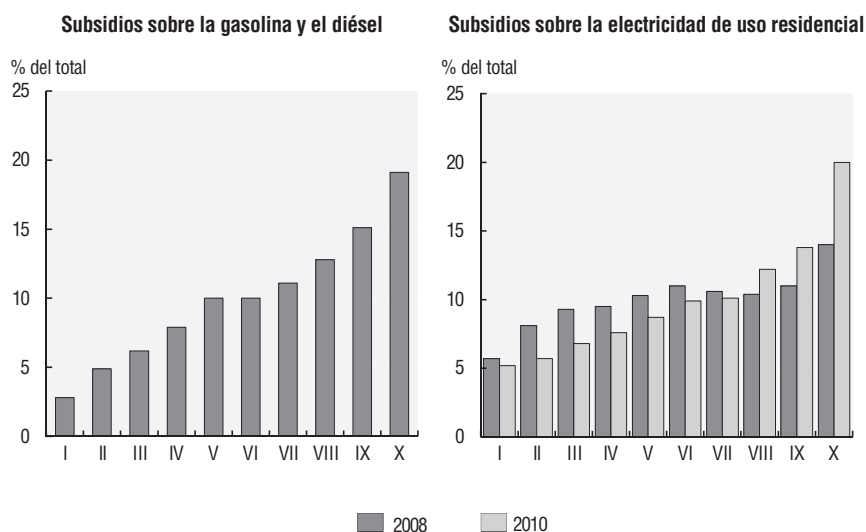
México gasta más en subsidios indirectos cuyo propósito es apoyar a la población más pobre, que en transferencias sociales directas. Estos subsidios indirectos incluyen aquellos

sobre el uso de energía con efectos perjudiciales para el medio ambiente (Sección 4). En 2008, los subsidios a la energía significaron una erogación equivalente a más del doble del monto gastado en programas de combate a la pobreza y 1.4 veces el presupuesto de salud (OECD, 2009b; OECD, 2001a); en 2011, los subsidios a la gasolina y al diésel valían cerca de 2.5 veces el programa Oportunidades.

Estos subsidios a la energía tienen el propósito de garantizar que las familias de bajos ingresos puedan pagar los servicios de energía. Sin embargo, como mecanismos de alivio de la pobreza, son altamente regresivos e ineficientes, pues son mayoritariamente captados por los grupos de mayores ingresos. Esto se debe a que los beneficios dependen del gasto efectuado por los hogares en productos subvencionados, los cuales tienden a aumentar con el ingreso. En 2010, 20% de la población con mayores recursos se benefició de aproximadamente 33% de los subsidios a la electricidad residencial, nivel muy por encima de la cuota de 11% atribuido a 20% de la población más pobre. Por otra parte, la distribución de los subsidios a la electricidad en 2010 fue más desigual que en 2008. Del mismo modo, en 2008 casi 35% de los subsidios sobre la gasolina y el diésel benefició a los dos deciles de mayores ingresos, frente a menos de 8% que se destinó a 20% de la población más pobre (Gráfica 3.4).

**Gráfica 3.4. Distribución de los subsidios a la energía en los diferentes deciles de ingreso**

2008 y 2010



Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2012 y 2010), *Distribución del pago de impuestos y recepción del gasto público por deciles de hogares y personas*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755718>

En consecuencia, México debería considerar la eliminación de los subsidios a la energía y el aumento de las transferencias sociales focalizadas. Una forma de hacer esto, como la OCDE (2011a) ha señalado, sería reforzar o complementar el programa Oportunidades para compensar a familias de bajos ingresos impactadas por la eliminación de los subsidios. Retirar los subsidios y las exenciones de IVA en el sector energético podría liberar entre 2.5% y 3% del PIB, lo cual debería bastar para financiar un amplio sistema de asistencia social (OECD, 2011a).

En el sector del agua, México aplica un sistema de tarifas en bloque para fijar los precios de los servicios de suministro de agua potable y saneamiento, así como para atender consideraciones sobre el acceso para todos los niveles socioeconómicos (Recuadro 3.2). Con el propósito de brindar a los hogares de bajos ingresos acceso a los servicios básicos de agua y lograr que los mayores usuarios proporcionen un subsidio cruzado, la tarifa cobrada por el primer bloque de agua es nula o muy baja. Este mecanismo también ofrece incentivos a grandes consumidores para incentivar el ahorro de agua. Sin embargo, subsisten las áreas con “pobreza hídrica”: en 2008, la facturación por concepto de agua representó hasta 4.2% de los ingresos de 10% de los hogares más pobres. Esto se compara al promedio nacional de 0.3% del ingreso de los hogares, lo cual se alinea a las condiciones prevalecientes en muchos otros países de la OCDE (OECD, 2011f).

Lo anterior parece confirmar que, en países como México donde las redes están aún incompletas, el aumento de la tarifas en bloques tiene un efecto regresivo sobre los ingresos. En la medida que los segmentos más pobres de la población continúen careciendo de conexión a la red, éstos serán incapaces de beneficiarse de la subvención al consumo. Además, la investigación empírica indica que la demanda de agua no es muy sensible a los cambios en el ingreso, lo cual implica que los hogares de bajos recursos no necesariamente consumen un volumen mucho menor de agua que los más ricos. También, los hogares más pobres suelen ser más grandes, por lo que pueden consumir más que los pequeños hogares de mayores ingresos (OECD, 2010a, OECD, 2011f).

En un intento por mejorar el diseño de las tarifas de agua, el gobierno de la Ciudad de México basa la diferenciación de las tarifas de agua en un índice de desarrollo. El índice se construye a partir de un modelo dinámico geo-estadístico que calcula el nivel de desarrollo socio-económico de cada cuadra en la ciudad. Otras formas de hacer frente a las consideraciones socioeconómicas incluyen la prestación de apoyo directo a la renta (para compensar a los hogares pobres por el aumento de los precios del agua), facilitando el pago y ajustando las estructuras tarifarias para tomar en cuenta el tamaño del hogar (OECD, 2010a, OECD, 2011f).

### ***Programas para reducir la pobreza en áreas naturales, rurales y forestales***

El gobierno utiliza varios incentivos y programas de asesoría de tipo comunitario para ayudar a las comunidades rurales a gestionar sus recursos naturales y al mismo contribuir al desarrollo social y reducir la pobreza. Este enfoque reconoce que el uso sustentable de los recursos naturales es un elemento clave para la mejora de las condiciones socioeconómicas de las zonas rurales y forestales. También reconoce que las comunidades rurales e indígenas son una pieza clave para la conservación de la extensa biodiversidad de México.

Varios de estos programas están dentro de la política forestal del gobierno y son gestionados por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). En particular, en 2007 la CONAFOR inició ProÁrbol, el cual integra la mayoría de los programas de apoyo forestal (Capítulo 5). ProÁrbol otorga subvenciones a los propietarios de tierras por una serie de actividades encaminadas a la protección, restauración, uso sustentable de los bosques, la creación de empleos y oportunidades de ingresos. El programa se ha ampliado considerablemente desde su creación. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas lleva a cabo programas de subvenciones similares en las áreas protegidas, al igual que en otras regiones prioritarias de conservación. Éstas incluyen al Programa para la Conservación y el Desarrollo Sustentable (PROCOCODES), el cual brinda asistencia financiera a las comunidades indígenas y rurales pobres que viven en áreas protegidas. De manera similar, la SEMARNAT otorga apoyo a las Unidades de Manejo para la Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs), como herramientas para

la generación de ingresos y empleo (Capítulo 5). La mayor parte de los pagos en el marco del programa de PSA también ha sido recibida por los grupos vulnerables de la población, representando más de 80% en 2004 (OECD, 2012b, véase también el Capítulo 5). Adicionalmente, la SEMARNAT maneja un programa en áreas rurales que otorga trabajos e ingresos temporales relacionados con el medio ambiente.<sup>18</sup> La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) también maneja una amplia serie de programas enfocados a campesinos de bajos recursos.

En muchos casos estos programas de apoyo han tenido éxito en la creación de capital social, elevando los niveles de vida en las zonas rurales y promoviendo la gestión sustentable de los recursos naturales (World Bank, 2011b). Sin embargo, parece haber una proliferación de programas, a menudo basados en modestos recursos financieros y de apoyos temporales sobre el ingreso. La información disponible no permite identificar los efectos a largo plazo de los programas para reducir de la pobreza (SEMARNAT, 2011a), y hay poca evidencia de que hayan ayudado a frenar o revertir la degradación ambiental en las zonas seleccionadas. Un mayor uso de mecanismos de monitoreo y evaluación basados en indicadores contribuiría a diagnosticar la efectividad social y ambiental de estos programas de asistencia. Los conflictos relacionados con el uso de los recursos naturales siguen ocurriendo en ciertas áreas, especialmente en las zonas bajo algún tipo de protección de la naturaleza. En estas zonas, los pobres parecen estar imposibilitados para cosechar los beneficios de la conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable; esto hace que perciban las necesidades de conservación como barreras a las actividades económicas tradicionales, como la agricultura y la cría de animales (USAID, 2009). Por tanto, existe la necesidad de centrarse en la creación de capacidades y asegurar una amplia participación de las comunidades rurales en la toma de decisiones relativas a las zonas rurales y forestales. Estos esfuerzos ayudarían a asegurar que los beneficios se distribuyan equitativamente, elevando los niveles de vida (World Bank, 2011b). El programa de la SEMARNAT para los pueblos indígenas y el medio ambiente 2007-2012 fue un paso positivo en esa dirección.

Sin embargo, gran parte del apoyo a las zonas rurales se proporciona en forma de subvenciones a la agricultura, las cuales agravan la desigualdad y son perjudiciales para el medio ambiente (Sección 4). El 10% de los agricultores de mayores ingresos poseen alrededor de 75% de la tierra, en términos de valor, y reciben la mayoría de los subsidios, incluyendo 90% de apoyos de mercado –tales como Ingreso Objetivo (Scott, 2010)– y 80% de los subsidios a la electricidad (Recuadro 3.3). Los grandes agricultores comerciales tienden a acumular las transferencias y subvenciones de los diferentes programas, mientras que la población rural sin tierras es excluida. En general, el coeficiente Gini para los subsidios agrícolas se estima en 0.9, muy cercano a la desigualdad máxima. En consecuencia, es necesario mejorar la focalización de los subsidios agrícolas hacia los pequeños y medianos agricultores, con el propósito de optimizar la distribución del ingreso (Scott, 2010). Al mismo tiempo, como se ha mencionado en la Sección 4, México podría capitalizar el programa piloto de subsidios a la electricidad usada para riego, a fin de desvincular aún más el apoyo de la utilización de insumos y los niveles de producción y así evitar efectos ambientales perversos.

## **6. Invertir en el medio ambiente para promover el crecimiento económico**

### **6.1. Componentes relacionados con el medio ambiente en los paquetes de estímulo**

En respuesta a la crisis económica 2008-2009, México adoptó un paquete de estímulo equivalente a 1.6% del PIB en 2009, inferior a la media de la OCDE de 3.9% (OECD, 2009b; OECD, 2009c). Se dio prioridad a las medidas de gasto (1.2% del PIB), mayoritariamente programas de inversión, a los subsidios al empleo y a las transferencias sociales. Desde una perspectiva

ambiental, de interés particular fue la inversión adicional en el transporte urbano sustentable, alcantarillado, mejora en la eficiencia del agua, subvenciones para la sustitución de focos y aparatos electrónicos poco eficientes, así como un programa de desguace de automóviles. Se estima que estas medidas<sup>19</sup> representaron 10% del paquete total (SEMARNAT, 2011b; ILO, 2010; GdM, 2010).

La inversión en transporte público urbano ya ha arrojado resultados positivos con un crecimiento en el tráfico de pasajeros por medio de sistemas de trenes urbanos en las zonas metropolitanas, pero para influir en el reparto modal, tiene que ser fortalecido en el largo plazo (Capítulo 4). El apoyo a la adquisición de equipos energéticamente eficientes en el sector residencial ha dado lugar a un proyecto más amplio incluido en el Programa Especial de Cambio Climático. Se espera que éste haya reducido las emisiones de GEI en 2.7 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, para 2012, haya tenido un efecto de rebote bajo y asegurado la eliminación adecuada de los elementos desechados (incluidas las sustancias que agotan la capa de ozono) (World Bank, 2010); resta evaluar sus resultados ambientales y la rentabilidad. El programa de desguace de autos tuvo una participación muy limitada en los vehículos nuevos vendidos y no se vinculó al rendimiento ambiental de los vehículos adquiridos. Es probable que la industria automotriz en México se haya beneficiado más del programa de desguace en los Estados Unidos de América. Además de estas medidas “verdes”, el paquete de estímulos incluye un mayor apoyo sobre los precios de la energía, el cual representa aproximadamente 0.4% del PIB. La economía mexicana se recuperó rápidamente de la crisis global, principalmente debido al dinamismo de las exportaciones a los Estados Unidos de América.

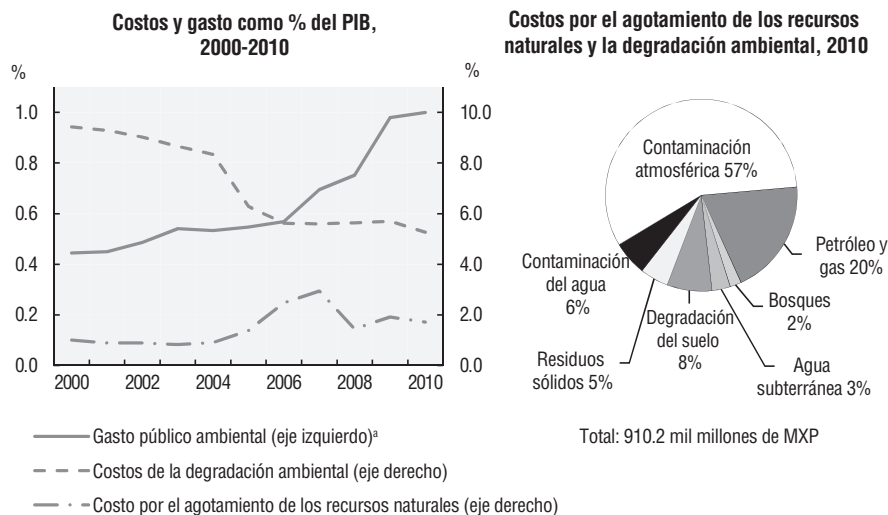
## 6.2. Gastos relacionados con el medio ambiente y financiamiento

En términos reales, el gasto público ambiental<sup>20</sup> aumentó más del doble entre 2000 y 2010, creciendo de 0.4% a 1.0% del PIB. El crecimiento fue impulsado por el aumento de las inversiones relacionadas con las aguas residuales, el suelo, aguas subterráneas, el gasto en la biodiversidad y los bosques, mientras que la inversión en materia de residuos se redujo en un tercio. En comparación, el costo de la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales se estimó en 7% del PIB en 2010, frente a 10% en 2000 (Gráfica 3.5) (Recuadro 3.4).

El presupuesto federal continúa siendo la fuente principal de financiamiento del gasto ambiental. Sólo alrededor de 10% de los ingresos de los gobiernos estatales provienen de los impuestos estatales y de los ingresos no tributarios. Los cobros en materia de residuos y aguas residuales cubren una parte limitada de los costos de prestación del servicio. Entre 2002 y 2011, el presupuesto federal para el medio ambiente y los recursos naturales aumentó en 9% anual, más que el promedio en otros sectores (Capítulo 2). Esto refleja la creciente prioridad del gobierno en atender necesidades ambientales urgentes. Sin embargo, con 2% del presupuesto federal total, la cuota para el medio ambiente continúa siendo bastante reducida. El financiamiento para el medio ambiente también se proporciona por medio de préstamos garantizados por los bancos multilaterales de desarrollo (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo). Por ejemplo, en 2008-2009, se comprometieron 2.7 mil millones de dólares en préstamos para el desarrollo de políticas de sustentabilidad ambiental, cambio climático y crecimiento verde, lo que equivale a 16% del gasto público ambiental para el periodo (World Bank, 2011c). Sin embargo, la cantidad exacta de estos flujos y sus condiciones son difíciles de evaluar.

En la última década, los bosques se han convertido en una prioridad nacional (Capítulo 5). Desde el 2002, el presupuesto de la CONAFOR se ha prácticamente triplicado en

**Gráfica 3.5. Gasto ambiental y costos por el agotamiento de los recursos naturales y por la degradación ambiental**



a) Niveles actuales de inversión y gasto del Gobierno Federal (incluye empresas estatales), entidades federativas y municipios (municipios desde 2003). Incluye el gasto en: i) control y abatimiento de la contaminación, lo cual abarca protección del aire, gestión de residuos y aguas residuales, protección y rehabilitación de suelos y aguas subterráneas, así como otras actividades de protección al medio ambiente (I y D, administración, educación), y ii) la protección de la biodiversidad y del paisaje. No incluye los gastos por suministro de agua.

Fuente: INEGI (2012), *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 2006-2010*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755737>

#### Recuadro 3.4. Contabilidad económica y ambiental

México fue uno de los primeros países en desarrollar e implementar un sistema integral de contabilidad económica y ambiental a principios de 1990. El Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM) permite estimar el impacto en el PIB por el agotamiento de los recursos naturales (petróleo y gas, bosques, aguas subterráneas) y la degradación del medio ambiente (aire, suelo, contaminación del agua, degradación de la tierra). Es actualizado periódicamente por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). SCEEM proporciona indicadores agregados como el producto neto ecológico nacional, que es el PIB ajustado por la depreciación del capital y de costo imputado para uso ambiental (agotamiento de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente).

Los costos del agotamiento de los recursos naturales aumentó hasta mediados de la década pasada, impulsados por la producción creciente de hidrocarburos y la disminución de las reservas, pero la tendencia se ha revertido en los últimos años con nuevos descubrimientos y con la reducción de los niveles de producción. Los costos de la degradación del medio ambiente han disminuido debido a la mejora de la calidad del aire.

Los resultados de la SCEEM han proporcionado información útil para la elaboración de los planes nacionales de desarrollo y los programas de medio ambiente. Sin embargo, no se utilizan para calcular el presupuesto necesario para compensar la degradación del medio ambiente, ni se integran en los informes periódicos del PIB.

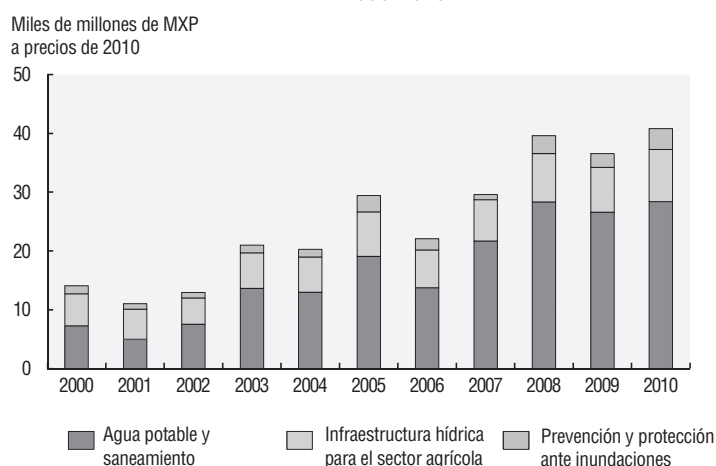
Fuente: INEGI (2012), *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México, 2006-2010*.

términos reales, alcanzando 6.5 mil millones de pesos (520 millones de dólares) en 2011, lo cual ha resultado en un aumento considerable de la superficie forestal bajo conservación y gestión sustentable.

El orden de prioridad de la gestión de los recursos hídricos también ha sido elevado en la agenda política mexicana. La inversión<sup>21</sup> en infraestructura de agua prácticamente se triplicó entre 2000 y 2010 (Gráfica 3.6). El crecimiento de la inversión fue particularmente alto para el agua potable y el saneamiento y, en la segunda mitad de la década, para la prevención y protección ante inundaciones. Como resultado, se alcanzaron avances considerables en la mejora del acceso a los servicios de agua y una disminución de mortalidad por enfermedades relacionadas con el agua. Entre 2000 y 2011, la proporción de la población con acceso a agua potable aumentó de 87.9% a 91.6% y la cobertura de saneamiento aumentó de 76.2% a 90.2%. México alcanzó y superó los objetivos relacionados con las Metas de Desarrollo del Milenio y se ha fijado objetivos más estrictos para el año 2015.

Gráfica 3.6. **Inversión en infraestructura hídrica**

2000-2010



Fuente: Gobierno de México (2011), *Quinto Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755756>

Sin embargo, el déficit de financiamiento continúa siendo una preocupación importante. México tiene la tasa más baja de la OCDE en materia de conexión a plantas públicas de tratamiento de aguas residuales. La población rural aún cuenta con mucho menor acceso al agua potable y saneamiento que la población urbana (ver Capítulo 1). En las áreas urbanas, hay retrasos significativos en la infraestructura y los servicios básicos. Se ha estimado que será necesario invertir 51 mil millones de pesos (4 mil millones de dólares) por año para lograr cuerpos de agua limpios al año 2030, y al mismo tiempo alcanzar una demanda y suministro de agua equilibrados, el acceso universal a los servicios de agua y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, así como para mantener y operar la infraestructura del agua (CONAGUA, 2011b). Por tanto, existe un déficit de financiamiento anual de 14 mil millones de pesos<sup>22</sup> (1.1 mil millones de dólares). La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) estima que el costo de las restricciones resultantes sobre las actividades industriales se incrementará con el tiempo a 1.5 mil millones de pesos (125 millones de dólares) por año para el 2030.

La falta de recuperación de costos mediante las tarifas a usuarios es un gran impedimento para cubrir las necesidades de inversión en el sector del agua (OECD, 2010c). El financiamiento depende casi exclusivamente de los presupuestos públicos y se desembolsa por medio de una variedad de programas federales, de los cuales los más grandes son gestionados por CONAGUA. En general, la participación del sector privado y el financiamiento directo de las inversiones de agua han sido escasos (Recuadro 3.5). Ha habido unos pocos contratos de participación del sector privado en el sector de agua y saneamiento, los cuales han sido eficaces en la recaudación de fondos para la inversión en instalaciones. Sin embargo, salvo contadas excepciones (Aguascalientes, Cancún/Isla Mujeres, Saltillo), no han mejorado la eficiencia de los proveedores de agua y saneamiento y sí han aumentado el costo del servicio. El gobierno está involucrado en un diálogo sobre las políticas del agua con la OCDE para apoyar la implementación de la Agenda del Agua de México 2030 y con ello determinar las reformas institucionales necesarias para lograr sus objetivos (Capítulo 2).

#### **Recuadro 3.5. Participación del sector privado en los servicios de agua potable y saneamiento**

La participación del sector privado en los servicios de agua potable y saneamiento ha sido limitada. Entre 1992 y 2000, se firmaron 26 contratos, incluyendo contratos de servicios (9 de más de 1,200 operadores de agua en México), concesiones (5), contratos de gestión y arrendamiento (2) y contratos de construcción-operación-transferencia/construcción-operación-posesión (15). Entre 2002 y 2008, sólo ocho contratos se firmaron, todos ellos de construcción-operación-transferencia para plantas de tratamiento de aguas residuales.

Un ejemplo exitoso de participación del sector privado es la completa concesión del servicio en la ciudad de Aguascalientes. El área de servicio de Aguascalientes cuenta con 693,000 habitantes en la capital del estado y 46 comunidades rurales. Bajo el contrato de concesión, el operador privado extrae agua, la trata, la suministra a los clientes, factura por ello, recibe el pago y ofrece servicios post-venta. El proceso de participación del sector privado evolucionó gradualmente: empezó en 1989 con un contrato renovable de servicio parcial por tres años y en 1993 se firmó un contrato por 20 años de concesión completa, que luego se extendió a 30 años. El contrato de servicio parcial se centraba en rendimientos comerciales crecientes, sus logros incluyeron un aumento de 42% en el número de clientes registrados, la instalación de más de 100,000 metros de tubería, ganancias en términos de productividad (el número de empleados por cada 1,000 conexiones cayó de 5 a 3) y la cuadruplicación en las rentas. El contrato de concesión fue desarrollado para cubrir los más de 660 millones de pesos que se requerían en inversiones para rehabilitar y ampliar la infraestructura y así aumentar la cobertura, calidad y eficiencia del servicio.

Los indicadores clave del éxito son las mejoras en la eficiencia técnica (de 30% en 1993 a 50% en 2002, atribuible a la reducción de las pérdidas de agua), el rendimiento comercial (la tasa de recaudación alcanzó 97% en 2009) y la cobertura (que alcanzó 98% en 2009, frente a 61% en 1993). Entre 1993 y 2002, las tarifas aumentaron de 1.74 a 8.05 pesos/m<sup>3</sup> en términos nominales; al mismo tiempo, 7% de los ingresos se destinó a un fondo social para prestar apoyo a las familias que no podían pagar la tarifa. Como resultado de los aumentos de precios y mejoras en la medición, facturación y cobro, el consumo de agua se redujo de 370 a 240 litros por habitante al día entre 1993 y 2002.

Fuente: CONAGUA (2010b).

México es vulnerable a los desastres naturales, incluyendo terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones y huracanes. En 2010, las pérdidas económicas atribuibles a fenóme-

nos hidrometeorológicos severos fueron equivalentes a 0.7% del PIB (Capítulo 1). México ha pasado de un enfoque correctivo a un enfoque preventivo en materia de gestión de riesgos por desastres. Ha desarrollado un marco institucional para la preparación ante desastres que involucran la evaluación y reducción de riesgos, así como la promoción de actividades de prevención y la adquisición de seguros. En particular, México ha desarrollado una estrategia financiera para la gestión federal de los costos por desastres, incluyendo: i) un fondo para desastres naturales (FONDEN), a partir de los recursos presupuestarios para cubrir los gastos ocasionados por los tipos más frecuentes de desastres; ii) un programa de reaseguramiento para cubrir pérdidas inusualmente grandes sin afectar las finanzas públicas; y iii) un bono de catástrofe que proporciona fondos inmediatos de emergencia si ocurre una gran catástrofe. Al emitir estos bonos de catástrofe, el gobierno de México se convirtió en uno de los primeros gobiernos en proteger sus finanzas públicas ante su exposición a riesgos de huracanes y terremotos, transfiriendo el riesgo a inversionistas especializados en los mercados financieros (Michel-Kerjan et al., 2011; World Bank, 2012b). Asimismo, en 2011 SEDESOL lanzó el Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos, el cual extiende a todos los municipios el financiamiento para la reducción de riesgos.<sup>23</sup>

Virar hacia una senda de crecimiento más verde obliga a México a mejorar la infraestructura de transporte y a integrarla mejor con las políticas de planificación urbana. Entre 2000 y 2009, el sector del transporte fue el consumidor de energía de mayor crecimiento y la tasa de motorización se duplicó (Capítulo 1). La inversión en infraestructura de transporte aumentó significativamente, de 0.3% del PIB en 2000 a 0.7% en 2010, justo por debajo de la media de la OCDE (Capítulo 4). En 2008, México creó el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM) para mejorar la eficiencia de los sistemas de transporte urbano. Complementado con programas de préstamos, en los últimos años PROTRAM ha fomentado el crecimiento del tránsito de pasajeros en las áreas metropolitanas mediante trenes urbanos. Sin embargo, la inversión en el sector de trenes representó 8% de la inversión total en infraestructura de transporte en 2010, una proporción muy inferior a la de otros países de la OCDE. El apoyo al transporte público tendría que reducirse significativamente hasta tener un impacto en el uso del automóvil, y se necesitarán muchos años para superar el efecto de saturación que se vive como producto de la actual organización de las ciudades.

En 2010, México logró el mayor aumento absoluto en las inversiones en energía renovable en América Latina (UNE, 2011). La inversión en energías renovables, principalmente la eólica pero también geotérmica, aumentó más de cuatro veces para llegar a 2.3 mil millones de dólares en 2010. Este crecimiento fue consecuencia de la aprobación de la Ley para el Uso de las Energías Renovables y Financiamiento para la Transición Energética y su programa de aplicación, que establece el objetivo de aumentar la capacidad instalada de energías renovables (excluyendo las grandes hidroeléctricas) hasta 7.6% para 2012 (Capítulo 4). Medidas relacionadas con los altos precios de la electricidad para la industria y los desarrollos tecnológicos han dado lugar a una expansión significativa de la capacidad de energía eólica para autogeneración privada. A pesar de una caída de la inversión en 2011 (a 0.2 mil millones de dólares), se espera que el mercado de las energías renovables se fortalezca a partir de 2012 (UNEP, 2012). Sin embargo, aún queda mucho potencial por explotar, y se reconoce que la proporción de energías renovables en la producción de electricidad se redujo en la última década. Fomentar el despliegue de las energías renovables requerirá una mejor integración de las externalidades ambientales y sociales en el costo de la electricidad, mayor desarrollo en la red eléctrica y medidas para abordar cuestiones relacionadas con la compensación de las tierras.

## 7. Innovación ecológica

### 7.1. Marco de políticas

A pesar de que la necesidad de promover la innovación como motor para el crecimiento y la competitividad fue reconocida y reafirmada en los Planes Nacionales de Desarrollo 2001-2006 y 2007-2012, hasta hace pocos años la política de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación (CTI) ha sido débil. Varias medidas han sido adoptadas desde el año 2000, incluyendo un crédito fiscal<sup>24</sup> para la investigación y desarrollo (I y D) en 2001, la Ley de Ciencia y Tecnología 2002 (C y T) y el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006. Sin embargo, el bajo presupuesto asignado, la ineficaz gobernanza y una multiplicidad de programas de apoyo han continuado debilitando el desempeño en materia de innovación (OECD, 2009d). Por otra parte, las condiciones estructurales de México no son de apoyo a la innovación, considerando el pobre desempeño del sistema educativo, la falta de competencia, las barreras a la creación de empresas y a la participación del sector privado en industrias clave, los problemas para tener acceso al crédito y la pobre coordinación política.

Después de un amplio proceso de consultas, el gobierno aprobó un programa 2008-2012 para hacer frente a estas debilidades. Los objetivos principales del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) eran: i) establecer las políticas a corto, mediano y largo plazo para fortalecer los vínculos entre la educación básica, la investigación aplicada, la tecnología y la innovación; ii) promover la descentralización de las actividades de CTI; iii) aumentar el financiamiento de CTI, incluido el de los negocios; iv) aumentar la inversión en infraestructura de CTI; v) evaluar el uso de los recursos públicos para garantizar que se enfoquen en áreas de prioridad nacional y para maximizar el impacto en el crecimiento. La biotecnología, energía, medio ambiente y los materiales están entre las nueve áreas prioritarias del PECITI.

Desde 2002, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ha sido responsable de implementar las políticas de CTI y asegurar la coordinación intersecretarial. Junto con las subsecretarías del ramo, gestiona varios fondos para promover las CTI en diversos sectores. Las Secretarías de Energía y de Educación junto con el CONACYT, representan más de 80% del presupuesto federal para ciencia y tecnología (C y T).

### 7.2. Desempeño de la innovación

Durante la última década, el gasto bruto en investigación y desarrollo (I y D) creció en volumen por más de 5% anual. Su participación en el PIB aumentó de 0.34% en 2000 a 0.47% en 2010 y bajó a 0.44% en 2011 (CONACYT, 2011, Gobierno de México, 2011). México continúa siendo la economía menos intensiva en I y D de la OCDE, donde el gasto promedio en el rubro representó 2.4% del PIB en 2009 (OECD, 2012g). México se quedó lejos de alcanzar su objetivo de 1% del PIB para 2006 y se necesitan esfuerzos sustanciales para alcanzar el objetivo fijado para 2012 en los PECITI: 1.2% del PIB. Si bien la participación del gasto de las empresas en el gasto bruto en investigación y desarrollo aumentó de 30% en 2000 a 45% en 2006, éste ha ido disminuyendo desde entonces. En 2009, el crédito fiscal en la I y D fue sustituido por programas de ayuda directa a las empresas para que más de éstas reciban financiamiento público. Sin embargo, esta medida no parece haber provocado el aumento esperado en la adecuación del financiamiento del sector privado. El gasto de las empresas mexicanas en I y D, equivalente a 0.16% del PIB en 2010, es uno de los más bajos de la OCDE, donde el promedio es de 1.5%. México parece estar lejos de alcanzar el objetivo de 0.65% del PIB en 2012. El financiamiento en I y D desde el extranjero es bajo para los estándares internacionales, mientras que su participación en el gasto de las empresas se ha reducido

drásticamente desde la década de 1990. Además, México aún está por detrás de la mayoría de los países de la OCDE en la generación de recursos humanos altamente calificados. Aunque los recursos humanos en I y D aumentaron en más del doble en 2000-2010, siguen siendo muy bajos según los estándares internacionales cuando se comparan con los niveles de empleo total.

Los resultados en materia de innovación también son débiles. México sigue teniendo los niveles más bajos de la OCDE en patentes registradas per cápita bajo el Tratado de Cooperación de Patentes (PCT) (OECD, 2010d). A pesar de que el número de solicitudes de patentes presentadas por ciudadanos mexicanos casi se duplicó en la última década, la gran mayoría de éstas sigue siendo dominada por ciudadanos de Estados Unidos de América y la Unión Europea. La preferencia generalizada por tecnologías importadas dificulta aún más la difusión y transferencia de tecnología en las compañías mexicanas, particularmente hacia las pequeñas empresas. Un nivel significativo de patentes por parte de los mexicanos es en la colaboración con coinventores extranjeros: en 2000-2009, estos casos representaron 23% de las solicitudes PCT, muy por encima de la media de la OCDE de 8%.

### **7.3. Políticas de innovación relacionadas con el medio ambiente**

Durante la última década, el presupuesto federal en ciencia y tecnología (C y T) con fines ambientales se ha mantenido estable en términos reales, lo que implica una disminución de 1% en su participación en el total del presupuesto de C y T de 2010. Este fondo apoya a la educación relacionada con el medio ambiente, así como a la investigación realizada por el Instituto Nacional de Ecología, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Comisión Nacional de Biodiversidad. Sin embargo, muy pocos de los proyectos de investigación son aplicables a la industria (OECD, 2008). La participación de la energía en el presupuesto federal total de C y T había sido cada vez menor, hasta llegar a 13% en 2009, antes de crecer a 18% en 2010 debido a una mayor contribución de PEMEX al fondo del sector de CONACYT y la Secretaría de Energía. La Ley Federal de Derechos establece que un porcentaje del valor por la extracción del petróleo y el gas debe ser destinado a I y D en materia de energía. La proporción, equivalente 0.05% en 2007, había aumentado a 0.65% en 2012. Dos terceras partes de los ingresos se destinaron al Fondo de Hidrocarburos, el cual promueve la innovación para aumentar la eficiencia de las actividades de PEMEX. Además, alrededor de 20% se destina al Fondo de Energía Sustentable para proyectos de energías renovables, eficiencia energética y tecnologías más limpias.

Durante 2003-2008, la reducción en la contaminación del agua representó 1.9% de las solicitudes de patentes PCT y 1.4% de la gestión de residuos, porcentajes relativamente altos en comparación con otros países de la OCDE donde esta tecnología es más madura. Las patentes sobre la tecnología de gestión ambiental disminuyeron en la segunda mitad de la década, pero las aplicaciones relativas a las energías renovables (eólica y térmica solar) se incrementaron, representando 2.5% del total de los inventos mexicanos para 2006-2009; esto refleja el desarrollo de la política climática nacional y la entrada en vigor del Protocolo de Kioto (Capítulo 4).

La innovación es un elemento central de cooperación internacional de México sobre el clima y medio ambiente. El país ha firmado numerosos acuerdos bilaterales y multilaterales (con Estados Unidos de América, Canadá, la Unión Europea y Japón), incluyendo provisiones para estimular la innovación en tecnología relacionada con el clima. Bajo el Protocolo de Kioto, los proyectos del mecanismo de desarrollo limpio han aumentado las transferencias de tecnología en energía eólica y la recuperación de biogás. Un estudio ha demostrado que, en

comparación con Brasil, China e India, en México una mayor proporción de proyectos MDL dan lugar a la transferencia de tecnología, principalmente debido a un efecto que tiene que ver con la composición por sectores: muchos proyectos mexicanos se refieren a la recuperación del biogás en granjas de cría, sector donde la transferencia prevalece (Dechezleprêtre, 2008). Un débil cumplimiento de las regulaciones ambientales, subsidios a la energía y la falta de participación del sector privado, han contribuido al débil desempeño en la innovación ecológica. Fortalecer la capacidad para absorber y adaptar la tecnología desarrollada en el extranjero en los sectores donde existe potencial (como energías renovables) podría ayudar a impulsar la competitividad de México.

## 8. Medio ambiente, comercio y desarrollo

### 8.1. Asistencia oficial para el desarrollo

#### *México como destinatario*

Siendo una economía de ingresos medio-alto, México no recibe una cantidad significativa de asistencia oficial al desarrollo (AOD): alrededor de 0.02%, en promedio, en la última década. Sin embargo, a raíz del compromiso de Copenhague para aumentar el financiamiento del clima, se ha reportado un mayor apoyo a las actividades de cambio climático (Capítulo 4). En 2010, los donantes del CAD entregaron a México 340 millones de dólares de la AOD bilateral para la mitigación del cambio climático, una contribución 16 veces mayor que en 2009 (Estadísticas del CAD, junio de 2012). Además, el apoyo a la adaptación al cambio climático llegó a los 13 millones de dólares. La ayuda bilateral en 2010 en apoyo a otras convenciones de Río también aumentó: doce veces para la desertificación, alcanzando 29 millones de dólares, y el doble para la biodiversidad, alcanzando 20 millones de dólares. En general, la ayuda bilateral a México en materia de medio ambiente representó 0.04% del PIB.

Entre 2000 y 2012, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial otorgó 335 millones de dólares a México, de los cuales alrededor de 41% se usaron para cofinanciar actividades relacionadas con el cambio climático, 37% para biodiversidad y el restante para áreas multifocales, aguas internacionales y contaminantes orgánicos persistentes. Además, México recibe apoyo del fondo de inversión para el clima administrado por el Banco Mundial. En particular, el Fondo de Tecnología Limpia (CTF) aprobó 414 millones<sup>25</sup> de dólares en préstamos con condiciones favorables durante 2009-2012 para apoyar el transporte urbano sustentable, equipos de eficiencia energética y energías renovables. En 2011, el Programa de Inversión Forestal (PIF) desembolsó 42 millones de dólares para ayudar impulsar la agenda REDD+ de reducción de las emisiones por la deforestación y degradación forestal. Aunque relativamente pequeñas, se espera que estas sumas induzcan un cofinanciamiento significativo por parte de las instituciones financieras gubernamentales, multilaterales, públicas y privadas (3.6 mil millones de dólares para el CFT, 629 millones de dólares para el PIF). A medida que México recibe crecientes cantidades de fondos para iniciativas relacionadas con el clima, crece el apremio con el que se necesita medir y evaluar los resultados ambientales de estos fondos.

#### *México como donante*

La cooperación para el desarrollo bilateral y regional de México está dirigida principalmente a América Latina y el Caribe, y principalmente toma la forma de asistencia técnica y de cooperación científica para el desarrollo de capacidades (OECD, 2011g). México ha implementado programas innovadores de apoyo, como la asistencia horizontal y la cooperación triangular con países similares y menos desarrollados. Es uno de los países

más activos en la cooperación triangular en América Latina. Está involucrado con Japón en temas ambientales y con Guatemala y El Salvador en materia de prevención de desastres; con Alemania y Japón en programas de gestión de residuos llevados a cabo en Guatemala y la República Dominicana; con España en materia de agua y saneamiento en Haití; y con Corea en clima y el crecimiento verde en América Latina (OECD, 2009e). En 2011, el medio ambiente representó 12% del número de proyectos bilaterales de cooperación (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2012).

En 2011, una ley sobre la cooperación al desarrollo entró en vigor, creándose la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID); ésta tiene la obligación de informar acerca de los flujos de AOD hacia y desde México. Con el apoyo del INEGI, el Comité de Ayuda al Desarrollo (CAD) de la OCDE y el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, la Secretaría de Relaciones Exteriores ha establecido recientemente un sistema nacional de información sobre el desarrollo de la cooperación internacional. El sistema está diseñado para facilitar el reporte eficiente y transparente de la cooperación de México con el CAD.<sup>26</sup> En particular, esto debería ayudar para aumentar la coherencia, transparencia y la predictibilidad del financiamiento climático del Bloque Temático de Busan sobre el Financiamiento Climático y Efectividad en el Desarrollo,<sup>27</sup> el cual es apoyado por México. Una estrategia de cooperación para el desarrollo se llevará a cabo para especificar las prioridades de México en la materia. La ley especifica que el desarrollo sustentable, la protección del medio ambiente y el cambio climático deben estar entre dichas prioridades.

## 8.2. Comercio y medio ambiente

El comercio internacional desempeña un papel importante en la economía mexicana. En 2010, las exportaciones de bienes y servicios representaron 30% del PIB y las importaciones 32%, ambas cifras superan los respectivos promedios de la OCDE. A pesar de los esfuerzos de México por establecer acuerdos de libre comercio con otros países, Estados Unidos de América continúa siendo su socio comercial más importante: alrededor de 80% de las exportaciones mexicanas van a ese país, y 48% de las importaciones mexicanas son de origen estadounidense. Se han incluido provisiones para la cooperación ambiental en los acuerdos comerciales firmados con los Estados Unidos de América y Canadá (Acuerdo de Libre Comercio de América del Norte, o TLCAN, 1994), la Unión Europea (2000) y Japón (2005). Además, de manera unilateral México ha colocado un arancel cero para todos aquellos equipos anticontaminantes de importación que no compitan con el equipo de fabricación local.

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) fue creada en 1994 tras la entrada en vigor del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) que acompañó al TLCAN. La CCA se hace cargo de los temas de interés ambiental a nivel regional, ayuda a evitar posibles conflictos entre el comercio y el medio ambiente y promueve la aplicación efectiva de la legislación ambiental (OECD, 2003). Ha contribuido a la creación de capacidades en México en áreas como el manejo racional de los productos químicos, prevención de la contaminación y el desarrollo de un registro de emisión y transferencia de contaminantes. También estableció un proceso de peticiones ciudadanas mediante el cual la ciudadanía y las organizaciones no gubernamentales pueden plantear problemas relacionados con fallas en la aplicación de la legislación ambiental. En general, el establecimiento de la CCA fue un desarrollo innovador. Sin embargo, el Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC), el cual asesora al Consejo de la CCA, recientemente recomendó revisar el proceso de peticiones ciudadanas con el fin de aumentar el impacto de su aplicación en la práctica (JPAC, 2011). Para responder a éste y otros señalamientos, el Consejo de la CCA

asumió y lideró el compromiso de implementar una serie de mejoras para fortalecer la gobernanza de la CCA, incluyendo revisiones para incrementar la pertinencia, transparencia y accesibilidad del proceso de las peticiones ciudadanas e incentivar la participación ciudadana en el trabajo de la CCA.

La CCA se encargó también de evaluar los efectos ambientales del TLCAN. Llevó a cabo simposios en 2000, 2003, 2005 y 2008, en los cuales examinó una amplia gama de los efectos ambientales del comercio en América del Norte (CEC, 2008). Una encuesta sobre las industrias ecológicas fue parte de este trabajo (Recuadro 3.6). En general, sólo se encontró evidencia anecdótica para apoyar la hipótesis de “paraíso de contaminantes”, la cual afirma que la industria reubicaría sus instalaciones de producción para beneficiarse de normas ambientales más laxas. Por el contrario, algunos ejemplos indican que el comercio dentro del TLCAN ha contribuido a mejorar los estándares y regulaciones ambientales en México (como en la industria del cemento).

El aumento del comercio ha aumentado la escala de algunas actividades, especialmente en el sector del transporte, donde el transporte de mercancías se expandió masivamente, con efectos asociados en la calidad del aire. El aumento del comercio entre los países del TLCAN también extendió las especies exóticas invasoras, introducidas mediante el intercambio con países no asociados al TLCAN (Perrault *et al.*, 2003). El CCPC ha expresado recientemente su preocupación respecto al movimiento transfronterizo de baterías de plomo-ácido usadas. Se esperaba que con una mayor liberalización del comercio se facilitaría la difusión de tecnologías y productos más limpios, pero sólo se encontraron unos pocos casos de difusión de tecnologías; lo anterior subraya la necesidad de vincular mejor las empresas locales con las cadenas de valor globales que tienen las empresas multinacionales. Iniciativas como el Programa Ecológico de Cadenas de Suministro<sup>28</sup> iniciado por la CCA, han dado resultados satisfactorios en este sentido (Lyon y van Hoof, 2010). En resumen, el análisis ha demostrado que el objetivo de fomentar la colaboración entre los tres países del TLCAN sobre comercio y medio ambiente no se ha realizado plenamente. El uso de estudios de la CCA para la formulación de políticas ha sido limitado y los esfuerzos para integrar al comercio los asuntos ambientales no han sido efectivos (Allen, 2012).

Bajo el ACAAN, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), de naturaleza bilateral, evalúa los proyectos de infraestructura para el financiamiento por medio del Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN). Desde su creación en 1994, el BDAN ha pactado un total acumulado de alrededor de 1.3 mil millones de dólares<sup>29</sup> en préstamos y subsidios para financiar 154 proyectos certificados por un costo total de 3.3 mil millones de dólares (NADB, 2012). Alrededor de 60% de estos fondos se destinaron a proyectos en México y 40% a Estados Unidos de América. El desembolso de préstamos en términos reales aumentó seis veces entre 2006 y 2010. Si bien históricamente se le ha dado prioridad al agua y el tratamiento de aguas residuales, en 2010 los proyectos de calidad del aire (rehabilitación de caminos) constituyeron la mitad de la cartera de crédito del BDAN (NADB, 2010). Como resultado, se han logrado avances en el tratamiento de los problemas ambientales y de salud pública de la región fronteriza. El nuevo Programa Fronterizo 2012 de diez años registró un mejor acceso a servicios de agua y tratamiento de aguas residuales, el establecimiento de un sistema de monitoreo de calidad del aire, la modernización de vehículos diésel, la rehabilitación de sitios contaminados, la eliminación y remoción racional de neumáticos usados, el establecimiento de instalaciones de manejo de residuos peligrosos y el desarrollo binacional los planes de respuesta de emergencia en las 15 ciudades hermanas (SEMARNAT-EPA, 2011a). El nuevo programa Frontera 2020 incluye estrategias para:

i) el cambio climático; ii) comunidades marginadas; iii) salud de los niños; iv) educación ambiental; y v) fortalecimiento de las asociaciones tribales, estatales, federales e internacionales (SEMARNAT-EPA, 2011b).

### Recuadro 3.6. Comercio y eco-industrias en México

La mejora en las regulaciones y políticas ambientales ha sido el principal impulsor de la demanda y la oferta de servicios ambientales y equipos en México. El valor de mercado del sector de los bienes y servicios ambientales (BSA) se estima en 5.1 mil millones de dólares o 0.6% del PIB en 2006, frente a 0.4% en 1995 (Cuadro 3.2). Aunque es difícil determinar con precisión el efecto del comercio, el aumento de afluencia de los fabricantes extranjeros en México, algunos de los cuales trajeron normas ambientales más estrictas, ha contribuido al crecimiento del mercado. Empresas mexicanas representaron sólo 45% del mercado de BSA en 2006, y el déficit en el comercio de BSA se ha ampliado en los últimos años.

El sector del agua fue la principal fuente de empleo en el sector de BSA en el año 2009, con 132,484 puestos de trabajo, seguido de la gestión de residuos (38,805 puestos de trabajo), reciclado de materiales (37,752) y la consultoría ambiental y de servicios (7,469) (SEMARNAT, 2011a).

### Cuadro 3.2. Mercado ambiental e industrias en México

	Mercado mexicano <sup>a</sup> (% del total)		Industria mexicana <sup>b</sup> (% del mercado)	Número de compañías mexicanas <sup>c</sup>	Importaciones (% del mercado)	
	1995	2006	2006	2006	2001	2006
<b>Equipo</b>						
Equipo de agua y químicos	7	10	22	200	80	78
Control de la contaminación del aire	6	4	29	100	75	75
Instrumentos y sistemas de información	1	2	11	30	90	90
Aparatos para la gestión de residuos	4	5	71	300	40	40
Tecnología de proceso y prevención	0	1	80	30	20	20
<b>Servicios</b>						
Gestión de residuos sólidos	16	15	73	1,200	20	28
Gestión de residuos peligrosos	1	2	56	350	40	40
Ingeniería y consultoría	4	4	50	900	50	50
Rehabilitación/ servicios industriales	8	7	43	120	60	60
Servicios analíticos	0	1	67	70	40	40
Obras de tratamiento de agua	17	19	34	2,340	33	66
<b>Fuentes</b>						
Servicios de agua	25	20	57	1,360	33	44
Organismos operadores de agua	6	6	21	1,200	70	80
Sistemas de energía limpia y energía	5	5	17	100	80	86
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>8,300</b>	<b>46</b>	<b>56</b>
<b>Total (% PIB)</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.3</b>			

a) Ingresos generados por clientes mexicanos de todas las empresas a nivel mundial.

b) Ingresos generados por las empresas mexicanas a nivel mundial.

c) Incluye las empresas del sector público, sobre todo de gestión del agua, aguas residuales y residuos.

Fuente: Ferrier (2010).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756098>

## Notas

1. Por ejemplo, si se introdujeran normas obligatorias de desempeño energético para los edificios, los impuestos locales sobre la propiedad podrían estar vinculados a la eficiencia energética de las viviendas (Capítulo 4).
2. México recauda otros impuestos (o tarifas) de importancia ambiental en los permisos para el transporte de mercancías por vía terrestre, para la caza deportiva y las licencias de pesca. Los ingresos de todas éstas son mínimos.
3. El gobierno devuelve la diferencia de precio a la empresa petrolera estatal, PEMEX, como un impuesto negativo en un mecanismo vinculado al Fondo de Estabilización de los Ingresos Petroleros.
4. En respuesta a la crisis económica, el aumento de precio fue suspendido en 2009.
5. En comparación, el impuesto especial máximo, alcanzado en 2002, ascendió a 2.5 pesos. El impuesto fue de 0.28 pesos en 2009, el último año con una tasa positiva.
6. Las subvenciones sobre el uso del agua en los ingenios azucareros, la industria de pulpa, papel y minería fueron derogadas en 2007.
7. De 1.26 pesos por metro cúbico en Oaxaca a 16.59 pesos por metro cúbico en Morelia, para un consumo de 30 m<sup>3</sup> al mes (CONAGUA, 2010a).
8. Por ejemplo, las tasas varían desde 15 pesos por mes para las zonas más pobres de Mérida y Tehuacán a 80 pesos por mes en las áreas residenciales de ingresos altos. En algunas ciudades, se aplican cargos por volumen en la recolección de residuos urbanos, tales como los generados por los hoteles y centros comerciales, con tasas que varían de 250 pesos a 350 pesos por metro cúbico.
9. A las empresas se les permite deducir de sus ingresos corporativos el costo total de la inversión en un año. Un arancel cero se aplica a la importación de equipos para el monitoreo, prevención y control de la contaminación, con la condición de que no haya un equipo equivalente de producción nacional.
10. Al igual que en otros países, el programa de vehículos de desguace destinado a apoyar a la industria de fabricación de automóviles nacionales. Proporcionó subvenciones (limitadas) para reemplazar autos de más de diez años de antigüedad. Todos los vehículos nuevos por debajo de un determinado umbral de precio eran elegibles, independientemente de su desempeño ambiental o energético. El programa no alcanzó las ventas de automóviles esperadas.
11. El importe del subsidio a la electricidad doméstica está disminuyendo en volumen de consumo, por lo que sólo los consumidores de mayor volumen carecen de dicho beneficio, las regiones más cálidas reciben mayores subsidios (OECD, 2011a).
12. Programas de apoyo agrupados bajo el Programa de Conservación de Suelos y Agua.
13. El porcentaje de los PSA expresa el valor monetario de las transferencias públicas a los productores como porcentaje del ingreso bruto de los campesinos.
14. El Ingreso Objetivo es una forma de apoyo que ofrece subsidios equivalentes a la diferencia entre el precio de mercado y el precio de referencia, con la intención de asegurar una renta equitativa para los agricultores productores de estos bienes. Abarca diez cultivos básicos (principalmente granos). Los pagos han disminuido a cero en años recientes debido a los precios relativamente altos del mercado.
15. En 2007, el umbral se redujo de 300,000 pesos a 175,000 pesos.
16. El capital natural incluye tierras agrícolas, áreas protegidas, bosques, minerales y recursos energéticos (World Bank, 2011a).
17. Esto se debe a que muchos de los programas de seguridad social cubren sólo a los trabajadores formales, los cuales por lo general tienen mayores ingresos que gran parte de los trabajadores informales de México (OECD, 2011a).
18. Los trabajos elegibles incluyen la prevención de incendios forestales, la reforestación, el manejo forestal y de conservación de suelos.
19. No incluye inversiones adicionales en la mejora de la eficiencia de alcantarillado y agua.
20. Inversiones y gastos corrientes del Gobierno Federal (incluidas las empresas públicas), gobiernos estatales y locales. Incluyen los gastos en: i) control y abatimiento de la contaminación, lo cual

- abarca protección del aire, gestión de residuos y aguas residuales, protección y rehabilitación de suelos y aguas subterráneas, así como otras actividades de protección al medio ambiente (I y D, administración, educación), y ii) la protección de la biodiversidad y del paisaje. No incluye los gastos por suministro de agua.
21. La inversión del Gobierno Federal, gobiernos estatales y locales, así como otras inversiones efectuadas por comisiones estatales, desarrolladores de vivienda, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América y la iniciativa privada.
  22. Teniendo en cuenta que, en promedio, 37 mil millones de pesos se invirtieron durante 2007-2010.
  23. Al hacer esto, SEDESOL alcanzó la meta establecida en el Programa Especial de Cambio Climático.
  24. Crédito fiscal equivalente a 30% de la I y D que se deducirá del impuesto de responsabilidad corporativa dentro de un límite máximo anual de créditos totales, el cual se determina cada año por la ley.
  25. Pueden traslaparse parcialmente con asistencia bilateral.
  26. México es un observador del Comité de Ayuda al Desarrollo de la OCDE.
  27. En el contexto de la Alianza de Busan para una Cooperación al Desarrollo Eficaz, acordada durante el cuarto Foro de Alto Nivel sobre la Eficacia de la Ayuda, Busan, Corea, 2011.
  28. Un programa de capacitación impulsado por una asociación público-privada para difundir prácticas ecoeficientes en las pequeñas y medianas empresas.
  29. Incluyendo 569 millones de dólares en subvenciones del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza para proyectos de agua y aguas residuales, que está totalmente financiado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

### Fuentes seleccionadas

- Allen (2012), "The North American Agreement on Environmental Cooperation: Has It Fulfilled Its Promises and Potential? An Empirical Study of Policy", *Colorado Journal of International Environmental Law and Policy*, Vol. 23:1, Invierno, 2012.
- Cámara de Diputados (2011), *Ley Federal de Derechos*. Cámara de Diputados, México, D.F.
- CEC (Commission for Environmental Co-operation), (2008) "Environmental Assessment of NAFTA: Lessons Learned from CEC's Trade and Environment Symposia, Background Paper for the Experts Roundtable JPAC Public Session", Phoenix, Arizona, abril 2008.
- CONACYT (2011), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México*, 2010, México, D.F.
- CONAGUA (2010a), *Estadísticas del Agua en México*, 2010, CONAGUA, México, D.F.
- CONAGUA (2010b), *Guía sobre la Participación Privada en la Prestación de los Servicios de Agua y Saneamiento*, CONAGUA, México, D.F.
- CONAGUA (2011a), *Estadísticas del Agua en México*, 2011, CONAGUA, México, D.F.
- CONAGUA (2011b), *Agenda del Agua 2030*, CONAGUA, México, D.F.
- Consejo Nacional de Población (2011), *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010*, [www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices\\_de\\_Marginacion\\_2010\\_por\\_entidad\\_federativa\\_y\\_municipio](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio), Consejo Nacional de Población, México, D.F.
- Ferrier (2010), "The evolution of the environmental industry in the post-NAFTA era in Mexico", *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, Vol.10, Núm. 2 (2010), 147-164, doi: 10.1007/s10784-010-9114-x.
- Secretaría de Relaciones Exteriores (2012), *Informe Anual de Cooperación Internacional para el Desarrollo 2011*, México D.F.
- Garrido, A. y J. Calatrava (2010), "Agricultural Water Pricing: EU and Mexico", Informe de antecedentes para OECD (2010), *Sustainable Management of Water Resources in Agriculture*, OECD, París.
- Gobierno de México (2010), "Cuarto Informe de Gobierno", Gobierno de México, México, D.F.
- Gobierno de México (2011), "Quinto Informe de Gobierno", septiembre 2011, México, D.F.
- ILO (2010), "G20 Country Briefs: Mexico's Response to the Crisis", G20 Meeting of Labour and Employment Ministers, 20 – 21 abril 2010, Washington, DC.

- INE (Instituto Nacional de Ecología) (2011), "Estudio de emisiones y características vehiculares en ciudades mexicanas. Fase IV: medición de emisiones en cinco ciudades y análisis de resultados globales", *Informe final*, Centro de Transporte Sustentable de México A.C.
- Islas Cortés, I., R. Fernández Ramírez y C. Inclán Acevedo (2012), "Nota técnica sobre la evolución de las emisiones de bióxido de carbono y rendimiento de combustible de los vehículos ligeros nuevos en México 2008-2011", Instituto Nacional de Ecología, junio, 2012.
- JPAC (Joint Public Advisory Committee of the Commission for Environmental Cooperation of North America) (2011), "Advice to Council", Núm. 11-04, 7 diciembre 2011.
- Komives, K., et al. (2008), "Residential Electricity Subsidies in Mexico. Exploring Options for Reform and for Enhancing the Impact on the Poor", *World Bank Working Paper Series*, Núm. 160, Banco Mundial, Washington, DC.
- Lyon, T.P. y Bart van Hoof (2010), "Evaluating Mexico's Green Supply Chains Program", Ann Arbor, MI: University of Michigan, Ross School of Business.
- Michel-Kerjan, E., et al. (2011), "Catastrophe Financing for Governments: Learning from the 2009-2012 MultiCat Program in Mexico", *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, Núm. 9, OECD, París, doi: 10.1787/5kqcf7wkvhb-en.
- Muñoz Piña, C., et al. (2006), "Agriculture Demand for Groundwater in Mexico: Impact of water right enforcement and electricity user-fee on Groundwater level and quality", *Working Paper INE-DGIPEA/0306*.
- Muñoz Piña, C., et al. (2010), "Institutional Failures and Aquifers Overexploitation", documento presentado en el International Drought Symposium, University of California, Riverside, 24-26 marzo 2010.
- Muñoz Piña, C., M. Montes de Oca y M. Rivera Planter (2011), "Subsidios a las gasolinas y diesel en México: efectos ambientales y políticas públicas", *Informe preliminar*, INE-ENER-DT/02/2011.
- NADB (North American Development Bank) (2010), *Annual Report 2010*, San Antonio.
- NADB (2012), *Quarterly Status Report*, marzo 31, 2012.
- OECD (2003), *OECD Environmental Performance Reviews: Mexico*, OECD, París.
- OECD (2006), *Agricultural and Fisheries Policies in Mexico - Recent Achievements, Continuing the Reform Agenda*, OECD, París.
- OECD (2008), "Eco-Innovation Policies in Mexico", internal working document, OECD Environment Directorate, OECD, París.
- OECD (2009a), "The Scope for CO<sub>2</sub>-Based Differentiation in Motor Vehicle Taxes: In equilibrium and in the context of the current global recession", OECD Working Party on National Environmental Policies, OECD Working Group on Transport [ENV/EPOC/WPNEP/T(2009)1/FINAL], OECD, París.
- OECD (2009b), *OECD Economic Surveys: Mexico*, OECD, París.
- OECD (2009c), *OECD Economic Outlook*, Vol. 2009/1, Núm. 85, junio, OECD, París.
- OECD (2009d), *OECD Reviews of Innovation Policy: Mexico*, OECD, París.
- OECD (2009e), "Triangular Co-operation and Aid Effectiveness, Policy Dialogue on Development Cooperation", ponencia presentada en el Diálogo de Políticas CAD de la OCDE sobre Cooperación para el Desarrollo, septiembre 28-29 de 2009, Ciudad de México.
- OECD (2010a), *Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services*, OECD, París.
- OECD (2010b), *OECD 2010 Review of Fisheries in OECD Countries: Policies and Summary Statistics*, OECD, París.
- OECD (2010c), *Financing Water Resources Management in Mexico*, OECD, París.
- OECD (2010d), *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, OECD, París.
- OCDE (2011a), *OECD Economic Surveys: Mexico 2011*, OECD, París.
- OECD (2011b), *OECD Environmental Performance Reviews: Israel*, OECD, París.
- OECD (2011c), "Inventory of estimated budgetary support and tax expenditures for fossil fuels", OECD, París.
- OECD (2011d), *Fisheries Policy Reform, National Experiences*, OECD, París.
- OECD (2011e) *Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising*, OECD, París.

- OECD (2011f), *Meeting the Challenge of Financing Water and Sanitation: Tools and Approaches*, 2011, OECD, París.
- OECD (2011g), *Development Co-operation Report 2011: 50th Anniversary Edition*, OECD, París, <http://dx.doi.org/10.1787/dcr-2011-en>.
- OECD (2012a), "Mapping Energy Use and Taxation in OECD Countries", OECD Joint Meetings of Tax and Environment Experts [COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2012)14], OECD, París.
- OECD (2012b), "Green Growth and Developing Countries", junio 2012, OECD, París.
- OCDE (2012c), "Finance Mechanisms for Biodiversity: Examining Opportunities to Scale-Up Resources and Design and Implementation Considerations to Address Challenges", Working Party on Biodiversity, Water and Ecosystems [ENV/EPOC/WPBWE(2011)11/REV1], OECD, París.
- OECD (2012d), "Tax Preferences for the Environment", Joint Meetings of Tax and Environment Experts [COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2012)17], OECD, París.
- OECD (2012e), *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2012: OECD Countries and Emerging Economies*, OECD, París.
- OECD (2012f), "The Tax Treatment of Company Cars and Commuting Expenses", Joint Meetings of Tax and Environment Experts [COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2012)16], OECD, París.
- OECD (2012g), *Main Science and Technology Indicators*, Vol. 2011/2, OECD, París..
- Parry, I.W.H. y G.R. Timilsina (2009), "Pricing externalities from passenger transportation in Mexico city", Banco Mundial, Washington, DC.
- Perrault, B. et al. (2003), "Invasive Species, Agriculture, and Trade: Case Studies from the NAFTA Context", Presentado en el Second North American Symposium on Assessing the Environmental Effects of Trade, Ciudad de México, marzo 25-26, 2003.
- Scott, J. (2010), "Gasto Público para la Equidad: Del Estado Excluyente hacia un Estado de Bienestar Universal", *México Evalúa*.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2009a), *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012*, SEMARNAT, México, D.F.
- SEMARNAT (2009b), *Programa de los Pueblos Indígenas y Medio Ambiente 2007-2012*, SEMARNAT, México, D.F.
- SEMARNAT (2011a), "Implicaciones Socioeconómicas de las Políticas Ambientales", *Informe Preliminar*, SEMARNAT, México, D.F.
- SEMARNAT (2011b), "OECD Environmental Performance Review of Mexico", Respuesta al Cuestionario.
- SEMARNAT-EPA (2011a), *State of the Border Region 2010, Border 2012: U.S.-Mexico Environmental Program Indicators Report*, mayo 2011.
- SEMARNAT-EPA (2011b), *Border 2020: U.S.-MEXICO Environmental Program*, Documento Preliminar Border 2020 – para comentarios del público – septiembre 5, 2011.
- SENER (Secretaría de Energía) (2010), "Estrategia Nacional de Energía", febrero 2010, SENER, México, D.F.
- SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México) (2011), "Presupuesto de Gastos Fiscales 2011", SHCP, México, D.F.
- Sheinbaum-Pardo, C. y C. Chávez-Baeza (2011), "Fuel economy of new passenger cars in Mexico: Trends from 1988 to 2008 and prospects", *Energy Policy*, Vol. 39, Núm. 12, 8153 -8162, doi:10.1016/j.enpol.2011.10.014.
- UNEP Collaborating Centre, Frankfurt School of Finance and Management (2011), *Global trends in renewable energy investment 2011*, Analysis of trends and Issues in the financing of renewable energy, Frankfurt.
- UNEP Collaborating Centre, Frankfurt School of Finance and Management (2012), *Global trends in renewable energy investment 2012*, Frankfurt.
- USAID (2009), "Assessment of Tropical Forest and Biodiversity Conservation in Mexico", FAA Sections 118-119 Report, USAID.
- USAID (2010), "Forests, Land Use, and Climate Change Assessment for USAID/Mexico", *Final Report*, abril 15, 2010, USAID México.

- World Bank (2010), "Project Appraisal Document on a proposed loan the amount of USD 260.625 million and a proposed Global Environment Facility grant in the amount of USD 7.1186 million to the United Mexican States and a proposed Clean Technology Fund loan in the amount of USD 50 million to Nacional Financiera with a guarantee of the United Mexican States for the Efficient Lighting and Appliances project", octubre 25, 2010, Banco Mundial, Washington DC.
- World Bank (2011a), *The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium*, Banco Mundial, Washington. DC.
- World Bank (2011b), "Forests and Climate Change Project", Project Appraisal Document on a Proposed Loan to the United Mexican States, Report No: 65959-MX, diciembre 2011, Banco Mundial, Washington, DC.
- World Bank (2011c), "Implementation Completion and Results Report on a loan in the amount of USD 501.25 million to the United Mexican States for a Climate Change Development Policy Loan", Report, noviembre 20 de 2011, , Banco Mundial, Washington, DC.
- World Bank (2012a), *Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development*, Banco Mundial, Washington, DC.
- World Bank (2012b), *Improving the Assessment of Disaster Risks to Strengthen Financial Resilience: A Special Joint G20 Publication by the Government of Mexico and the World Bank*, Banco Mundial, Washington, DC.



## PARTE II

# **Temas seleccionados**



## PARTE II

### Capítulo 4

# Cambio climático

*México ha asignado una alta prioridad política al combate del cambio climático. Ha mostrado un gran liderazgo y un fuerte compromiso en el apoyo a los esfuerzos internacionales para atender el cambio climático. Este capítulo evalúa los avances en el fortalecimiento de los marcos institucionales, estratégicos y legales del cambio climático. Analiza las oportunidades para mejorar la efectividad y la rentabilidad de las medidas implementadas dentro de los sectores energético y de transporte, incluyendo aquellos para promover la energía renovable y la eficiencia energética. También se aborda el potencial para reducir las emisiones no relacionadas con la energía, incluyendo la deforestación y la degradación de los bosques.*

## Evaluación y recomendaciones

En 2008, México ocupaba el lugar decimotercero más alto en emisiones de GEI a nivel internacional – excluyendo el uso de la tierra, cambio de uso del suelo y silvicultura (USCUSS)–. Entre 2000 y 2008, las emisiones de GEI aumentaron 13%, mientras que las relacionadas con la energía (principalmente CO<sub>2</sub>) se incrementaron en 17%. El crecimiento económico y de la población urbana, así como el asociado aumento en la demanda de transporte, han sido los principales impulsores de dicho incremento. Entre 1990 y 2010 se lograron algunos avances en cuanto a mejorar la intensidad de carbono de la economía; no obstante, la intensidad de carbono se acentuó entre 2000 y 2010. En 2009, México era el país de la OCDE con el segundo nivel más bajo en emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita, lo cual refleja su bajo nivel de ingresos en términos relativos respecto al resto de los miembros de la OCDE. A medida que aumenta el ingreso, se espera que aumenten las emisiones de GEI. Una estimación sugiere que, sin medidas de política adicionales, las emisiones totales podrían aumentar en 70% para 2050, en comparación con los niveles de 2000.

Durante los últimos años, México ha asignado una alta prioridad política a combatir el cambio climático. Desde 2005, se ha reforzado sustancialmente el marco institucional –incluida la base científica y económica para la toma de decisiones–, ha aumentado la asignación de recursos y se ha promovido una mayor concientización pública sobre el cambio climático. El Comité Intersecretarial para el Cambio Climático ha sido un impulsor clave; éste desarrolló la Estrategia Nacional 2007 sobre el Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 (PECC). Se ha involucrado en ello a las entidades federativas y a los municipios, así como al sector privado y a la sociedad civil. Los logros de México se consolidaron y reforzaron con la adopción de la Ley General de Cambio Climático en junio de 2012, que confirmó las metas aspiracionales de México de reducir los GEI en 30% por debajo de un escenario tendencial para 2020, y en 50% para 2050 respecto a los niveles de 2000, condicionándose ambas metas a la obtención de asistencia financiera internacional. México fue uno de los primeros países en desarrollo en adoptar un objetivo de reducción de emisiones para 2050.

Para el año 2012, el PECC estableció un objetivo de reducción de emisiones de GEI –incluido el USCUSS– de 51 Mt de CO<sub>2</sub> eq respecto a la línea de tendencia. Para junio de 2012, casi 95% del objetivo se había alcanzado. Medidas en el sector de petróleo y gas y en el sector forestal fueron eficaces en lograr sus objetivos, pero las acciones respecto al uso de energía y residuos quedaron lejos de la meta.

Reducir la intensidad de carbono de la economía mexicana es un gran reto. Los combustibles fósiles representan 89% del suministro de energía en México, en comparación con la media de la OCDE de 81%. Con una participación de 55%, el petróleo es dominante en la matriz energética, aunque la participación del gas natural creció de 20% en 2000 a 30% en 2010. México es uno de los pocos países de la OCDE donde la oferta total de energía primaria aumentó más rápido que el PIB durante 2000-2008; esto es parcialmente atribuible a la baja eficiencia en la extracción y distribución de petróleo y gas, aunque en este ámbito se han registrado algunos avances recientes. El consumo total de energía final creció en línea con el PIB; no obstante, la intensidad energética se mantiene por debajo de la media de la OCDE.

Se deben reforzar considerablemente las señales de precios requeridas para proporcionar incentivos adecuados que logren reducir las emisiones de GEI. Este es un prerequisite esencial para una política eficiente y eficaz de mitigación del cambio climático. Aunque el gobierno ha reiterado su objetivo de reformar los precios de la energía y los subsidios, ha habido poco avance en la materia. Si bien México no cuenta con un sistema de comercio de emisiones de GEI, la empresa petrolera y de gas estatal puso en marcha, de forma voluntaria, un mercado interno de permisos de emisión de carbono (*cap and trade*) durante la primera mitad de la década de 2000. Este fue el primero de su tipo en América Latina. Su restablecimiento podría servir de base para el desarrollo de un sistema nacional, con la posibilidad de que eventualmente pueda vincularlo a otros sistemas.

La promoción de energías renovables se incluye en una serie de medidas adoptadas en el marco de la reforma energética de 2008, la cual busca atender la caída en la producción de petróleo. Existe un potencial considerable para las energías renovables; varios programas han sido implementados, resultando en un incremento sustancial en la capacidad instalada de energía eólica, la cual creció de 2 MW en 2006 a 1,012 MW en 2012. Sin embargo, la cuota de las energías renovables en la producción de electricidad se redujo de 20% en 2000 a 18% en 2010, año en el que la proporción de energías renovables no hidráulicas era de 3.9%. No está claro si se cumplirá la meta para 2012 del Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables –7.6% de la capacidad total de energía y de 4.5% a 6.6% de la generación total de electricidad a partir de fuentes renovables, excepto las grandes hidroeléctricas–. México ha adoptado el nuevo objetivo de suministrar 35% de la electricidad a partir de fuentes no fósiles –incluyendo la energía nuclear y la captura y almacenamiento de carbono– para 2024. Sin embargo, la contribución potencial de las tecnologías de energía renovable a este objetivo aún no ha sido clarificada.

La organización y la regulación del sector eléctrico es un impedimento para el desarrollo de las energías renovables. La empresa estatal de electricidad, la Comisión Federal de Electricidad, tiene un monopolio sobre el suministro público de electricidad. La Constitución Mexicana exige a ésta comprar la electricidad al menor costo, lo cual, en términos llanos, no considera las externalidades ambientales involucradas u otros objetivos de política pública. Debido a ello las energías renovables no son competitivas. Adicionalmente, los generosos subsidios sobre el consumo de la electricidad han elevado la demanda y contribuido a un mayor suministro de energía generada a partir de combustibles fósiles. Un paso positivo en este sentido fue la reforma que en 2011 el gobierno introdujo a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, la cual estableció el requisito de agregar consideraciones sobre las externalidades ambientales al criterio de menor costo en la compra de electricidad. Otros obstáculos para el despliegue de las energías renovables son los límites sobre el acceso al financiamiento, la necesidad de desarrollar aún más la red e infraestructura de transmisión y las compensaciones de los terrenos utilizados. Ampliar el acceso a la energía en zonas remotas requiere mayores esfuerzos en el desarrollo descentralizado de las energías renovables. Es poco probable que se cumpla la meta de 2012 de suministrar electricidad generada a partir de fuentes renovables a 2,500 comunidades rurales.

Existen diversas oportunidades para mejorar la eficiencia energética a un costo mínimo o nulo. Sin embargo, los incentivos y la eficacia de las iniciativas en este ámbito se ven socavados por los persistentes subsidios sobre la energía. Por el lado de la producción, un mayor desplazamiento de combustibles a favor del gas natural y la reducción de las pérdidas en la transmisión y distribución podrían reducir en 20% las emisiones en el sector de

la electricidad para 2030. Un monto considerable de emisiones mitigadas podría lograrse, obteniendo ganancias financieras netas, reduciendo la quema de gas. En los sectores de consumo final, las normas mexicanas de eficiencia energética se han actualizado periódicamente y se encuentran entre las más estrictas del mundo. Sin embargo, se debería otorgar mayor énfasis a la mejora de la eficiencia energética de las edificaciones, tanto nuevas como existentes.

El sector del transporte es el mayor consumidor de energía. El consumo de energía por concepto de transporte aumentó en 43% en el periodo 2000-2010, en gran parte debido al crecimiento en el tránsito vehicular. Las tasas de motorización han aumentado, siendo impulsadas por el crecimiento en los niveles de ingreso, la abundante oferta de vehículos de bajo costo –muchos de los cuales son importados e ineficientes en el uso de combustible según los estándares internacionales–, la falta de señales de precios sobre el combustible, el crecimiento urbano y la falta de modos alternativos de transporte. Los programas destinados a promover el transporte urbano sustentable se han aplicado con éxito en varias de las ciudades más grandes del país. Sin embargo, éstos tendrían que ser expandidos considerablemente para tener un impacto sobre el uso del automóvil; se requerirán muchos años aún para superar el efecto de cautividad provocado por la actual organización de las ciudades. Por otra parte, el control gubernamental sobre los precios de la energía ha sido un gran obstáculo para la mejora de la eficiencia energética en el sector del transporte. El mecanismo regulador de precios sobre los combustibles de transporte ha dado pocos o nulos incentivos para reducir su consumo. Se debería adoptar un paquete de medidas para reducir las emisiones derivadas del uso del vehículo, emparejado con un aumento gradual en los precios del combustible, a fin de reflejar los costos ambientales. El gobierno debería atender el impacto social del aumento en los precios de los combustibles mediante la introducción de medidas compensatorias no relacionadas con el consumo de energía.

En los últimos años, México ha mostrado un gran liderazgo y un fuerte compromiso con los esfuerzos internacionales para enfrentar el cambio climático. Por ejemplo, en 2010 fue sede de la XVI Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y fue pieza clave en las negociaciones que llevaron a la adopción de los Acuerdos de Cancún. México es un país no-Anexo I sin objetivos vinculantes de reducción de GEI bajo el Protocolo de Kioto. No obstante, al adoptar voluntariamente objetivos de reducción de emisiones para 2012, 2020 y 2050, ha fijado un ejemplo importante tanto para países en desarrollo como desarrollados. También fue ejemplar al presentar cuatro Comunicaciones Nacionales ante la Convención, siendo el único país no-Anexo I en haberlo hecho. México además se ha beneficiado de la cooperación internacional; por ejemplo, tiene el cuarto mayor número de proyectos registrados bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). La expansión del uso de mecanismos de mercado como el MDL para reducir emisiones procedentes de grandes industrias intensivas en energía y en el sector de los residuos podría ayudar a obtener los fondos adicionales necesarios para alcanzar los objetivos de México. El país participa activamente en el diseño de proyectos piloto en el marco de la iniciativa REDD+ para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal.

México es vulnerable al cambio climático: el 15% del territorio, el 68% de la población y el 71% del PIB se encuentran altamente expuestos a los riesgos asociados a los impactos del cambio climático. Además del aumento en las temperaturas, entre los impactos potenciales se encuentra la reducción de las precipitaciones en el norte, tormentas y fuertes lluvias estacionales en el sur, un aumento de la actividad e intensidad de huracanes, así

como un incremento de 20 cm en el nivel del mar para el año 2050. El PECC ha identificado ocho áreas para el desarrollo de las políticas de adaptación, incluyendo los ámbitos de infraestructura hídrica, agricultura, ecosistemas, salud, energía y transporte. También ha identificado 37 objetivos y 142 metas, proponiendo un programa estructurado en tres fases para su consecución. Para el mes de junio de 2012, tres cuartas partes de las metas generales de adaptación se habían alcanzado, incluyendo planes de emergencia para eventos climáticos extremos en 70 áreas vulnerables y la modernización del sistema meteorológico nacional. Asimismo, el atlas nacional de vulnerabilidad está próximo a ser completado. Un mayor desarrollo e implementación de este programa requerirá una estrecha cooperación intersectorial y con los gobiernos estatales y municipales, empresas y sociedad civil, así como un robusto marco de monitoreo basado en indicadores.

### Recomendaciones

- Tomar todas las medidas necesarias para aplicar la Ley General de Cambio Climático; esclarecer el objetivo nacional de reducción de emisiones y asignar metas específicas para los distintos sectores; identificar las medidas menos costosas para alcanzar las metas sectoriales y generales; asegurar que las metas y las medidas se ajusten con base en evaluaciones sistemáticas, regulares e independientes de los progresos; publicar informes anuales de avances y un inventario de emisiones de GEI por lo menos cada dos años.
- Considerar el restablecimiento del sistema de comercio de emisiones de carbono de PEMEX y extenderlo poco a poco hacia otras grandes fuentes emisoras, al tiempo que se reforman los subsidios sobre los energéticos y se establece un sistema robusto para el monitoreo, reporte y verificación de las reducciones de emisiones; considerar cómo podría vincularse a sistemas similares en otros países.
- A la par de una eliminación gradual de los subsidios sobre la energía, identificar y aplicar enfoques más rentables para continuar elevando la eficiencia energética, tales como reducir pérdidas en la distribución y transmisión de electricidad, reducir la quema de gas, promover la cogeneración en las grandes industrias, establecer una norma obligatoria de eficiencia energética para las nuevas edificaciones y proporcionar asistencia dirigida a los edificios existentes para elevar la eficiencia energética.
- Promover la producción y uso de energías renovables, en particular mediante el desarrollo de una metodología adecuada para la valoración de los costos ambientales y sociales de la producción de electricidad que pueda incorporarse al criterio de menor costo que exige el proceso de adquisición de energía eléctrica; el establecimiento de un sistema de apoyo a las energías renovables basado en una evaluación cuidadosa de su potencial, costos y beneficios; el establecimiento de un mecanismo independiente para revisar y ajustar las metas y las medidas para alcanzarlas a la luz de la evolución del mercado; y el desarrollo de sistemas descentralizados de energía para suministrar energías renovables para el suministro a las comunidades rurales.
- Desarrollar sistemas sustentables de transporte urbano mediante la ampliación y el despliegue de inversiones en el transporte público de bajo carbono y el fortalecimiento de las capacidades regionales y locales para el desarrollo integrado de transporte y políticas de planificación urbana.
- Adoptar medidas adicionales para reducir las emisiones de GEI y contaminantes locales atmosféricos generados por los vehículos de motor, incluyendo la adopción de normas de eficiencia en combustible o de emisiones de CO<sub>2</sub>, el establecimiento de programas obligatorios de inspección vehicular en todas las entidades federativas y examinar el papel que podrían jugar los biocombustibles nacionales como combustibles para el transporte, basándose en un análisis de ciclo de vida completo que evalúe sus impactos ambientales.
- Continuar fortaleciendo el liderazgo y compartiendo experiencias en los esfuerzos internacionales para mitigar el cambio climático, incluyendo la ampliación del uso de mecanismos de mercado

**Recomendaciones** (continuación)

como el MDL para reducir las emisiones provenientes de las grandes industrias intensivas en el uso de energía y del sector de residuos y aguas residuales; desarrollar un sistema de medición, reporte y verificación para las fuentes y sumideros de emisiones de GEI.

- Desarrollar aún más e implementar la estrategia de adaptación al cambio climático mediante el involucramiento de todos los sectores pertinentes, los niveles estatales de gobierno, empresas y sociedad civil, por ejemplo, mediante el desarrollo de lineamientos técnicos para sectores como el forestal; establecer un mecanismo robusto y basado en indicadores para monitorear y evaluar el logro de objetivos.

**1. Introducción**

México ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 1993 y el Protocolo de Kioto en 2000. Sin embargo, puesto que no forma parte del Anexo I de la Convención, para el periodo hacia 2012 no tuvo compromisos específicos sobre reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Sin embargo, México ha mostrado un gran liderazgo y un fuerte compromiso en la lucha contra el cambio climático, en particular desde 2005. Fue uno de los primeros países no-Anexo I en establecer una meta aspiracional de mitigación: reducir sus emisiones de GEI a la mitad respecto a los niveles de 2000 para el año 2050. Ha sido el primer país en desarrollo en entregar cuatro Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC y la quinta está en proceso. Bajo el Protocolo de Kioto, México ha participado activamente en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y tiene el cuarto mayor número de proyectos registrados. También firmó el Acuerdo de Copenhague y se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en 30% respecto al escenario tendencial (BAU) para el año 2020, supeditando esta meta a la recepción de apoyo financiero y tecnológico por parte de los países desarrollados. Este compromiso se incluyó en los compromisos asumidos por México en los Acuerdos de Cancún y en la Ley General de Cambio Climático de 2012.

**2. Perfil de las emisiones de gases de efecto invernadero****2.1. Tendencias de las emisiones totales de GEI**

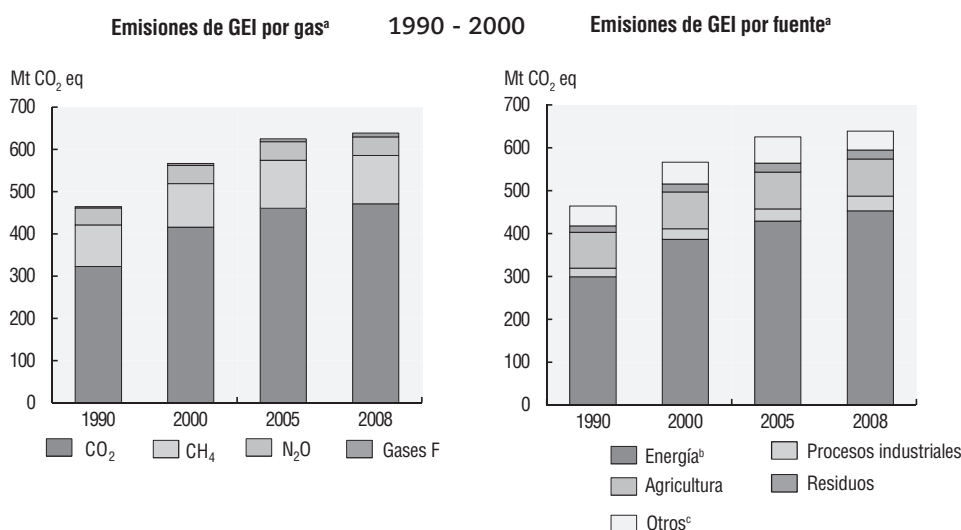
Puesto que el último Inventario Nacional de GEI (INEGEI, publicado en 2009) proporciona datos hasta el 2006, el siguiente análisis emplea las estimaciones de la Agencia Internacional de Energía (AIE) (OECD-IEA, 2011a). En 2008, México aportó 1.3% de las emisiones globales de GEI –excluyendo USCUS<sup>1</sup>– y tenía el décimo tercer volumen más alto en emisiones a nivel internacional. Sus emisiones de GEI aumentaron en 13% entre 2000 y 2008, hasta alcanzar 639 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> (Mt CO<sub>2</sub> eq) en 2008. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) fue el principal GEI, representando tres cuartas partes de las emisiones totales en 2008, seguido por el metano (CH<sub>4</sub>) con 18% y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) con 7%. Los GEI fluorados (gases F) representaron 1% (Gráfica 4.1).

Las emisiones relacionadas con la energía –a partir de la quema de combustible y las emisiones fugitivas de combustible– representaron 71% del total de emisiones de GEI y aumentaron en 17% entre 2000 y 2008. El crecimiento demográfico y económico, así como el aumento asociado en la demanda de transporte, fueron los principales impulsores de las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes del uso de la energía. Por su parte, la tendencia ascendente

en las emisiones de  $\text{CH}_4$  fue mayoritariamente atribuible a las emisiones fugitivas de la producción y transportación de petróleo y gas.

La agricultura fue el mayor emisor de  $\text{CH}_4$  en 2008, principalmente por la fermentación entérica de los animales. Desde el año 2000, las emisiones de  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$  procedentes de este sector se han mantenido prácticamente estables, mientras que las emisiones de  $\text{CO}_2$  provenientes del uso de energía en el ámbito agrícola se han incrementado rápidamente. Las emisiones de GEI no asociadas a la energía de procesos industriales –principalmente emisiones de  $\text{CO}_2$ – aumentaron 40% durante el periodo 2000-2008 debido al crecimiento del sector de la construcción, así como por la producción y uso de cemento asociados a éste. Las emisiones de  $\text{CH}_4$  a partir de residuos crecieron 10% debido al incremento en el confinamiento de los residuos sólidos municipales en sitios de disposición final y al manejo de aguas residuales.<sup>2</sup>

Gráfica 4.1. **Emisiones GEI, por gas y fuente**



a) Se excluyen las emisiones/remociones por el uso de suelo, cambios en el uso de suelo y silvicultura distinta a los incendios forestales y de otra vegetación.

b) Incluye emisiones fugitivas.

c) Incluye emisiones por la quema de bosques y otros tipos de vegetación, turba y residuos.

Fuente: OECD-IEA (2011), *CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755775>

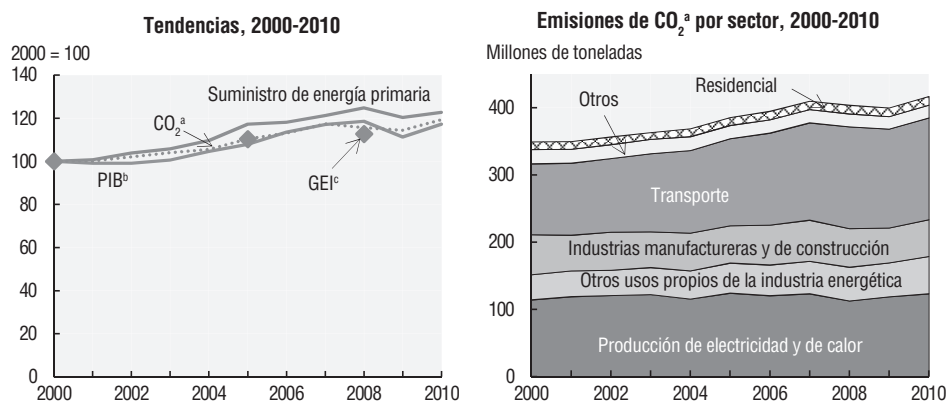
El último Inventario Nacional de GEI (INEGEI publicado en 2009) muestra que las emisiones USCUS alcanzaron 70 Mt de  $\text{CO}_2$  o 10% de las emisiones totales de GEI en 2006, lo cual representa un descenso respecto a la participación de 13% que tenían en 2002. La mayor parte de estas emisiones son resultado de los cambios de uso de suelo forestal a agrícola y de pastoreo.

Según la proyección del escenario de línea base del Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 (PECC), para 2020 se espera un aumento de las emisiones de GEI de México –incluyendo USCUS– en 37% para 2020, 50% para 2030 y 70% para 2050, partiendo del 2000 como año base. El PECC prevé que la mayor participación en el crecimiento de las emisiones de GEI se atribuirán al transporte y a la electricidad, mientras que se espera una reducción de emisiones de USCUS debido al reciente declive en la tasa neta de deforestación (SEMARNAT, 2009a).

## 2.2. Intensidad de las emisiones de CO<sub>2</sub>

En 2009, México tenía el segundo valor más bajo de emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita en la OCDE, reflejando la diferencia relativa en los niveles de ingreso respecto al resto de los países miembro (Referencia I.C). Sin embargo, en materia de intensidad de CO<sub>2</sub> por unidad del PIB, el aumento del consumo de energía en México ha dado lugar a una reducción de su brecha respecto a la media de la OCDE. Después de un periodo de reducción en la década de 1990, entre 2000 y 2010 la intensidad de carbono de la economía aumentó (Gráfica 4.2).

Gráfica 4.2. Emisiones de CO<sub>2</sub><sup>a</sup> y GEI




a) Emisiones de CO<sub>2</sub> por el uso de energía. No incluye los bunkers internacionales marinos y de aviación. Enfoque sectorial.

b) PIB a precios de 2005 y a paridades de poder adquisitivo.

c) Estimación de la AIE para 2000, 2005 y 2008. No incluye las emisiones/absorciones por el uso de suelo, ni cambios de uso de suelo diferentes a los incendios forestales y de otros tipos de vegetación.

Fuente: OECD (2011), *OECD Economic Outlook No. 90*; OECD-IEA (2012), *CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion*; OECD-IEA (2012), *Energy Balances of OECD Countries*.

StatLink  Para descargar los datos de esta gráfica, refiérase a la Gráfica 1.1. Emisiones de CO<sub>2</sub> y GEI

## 3. Marco político e institucional

### 3.1. Arreglo institucional

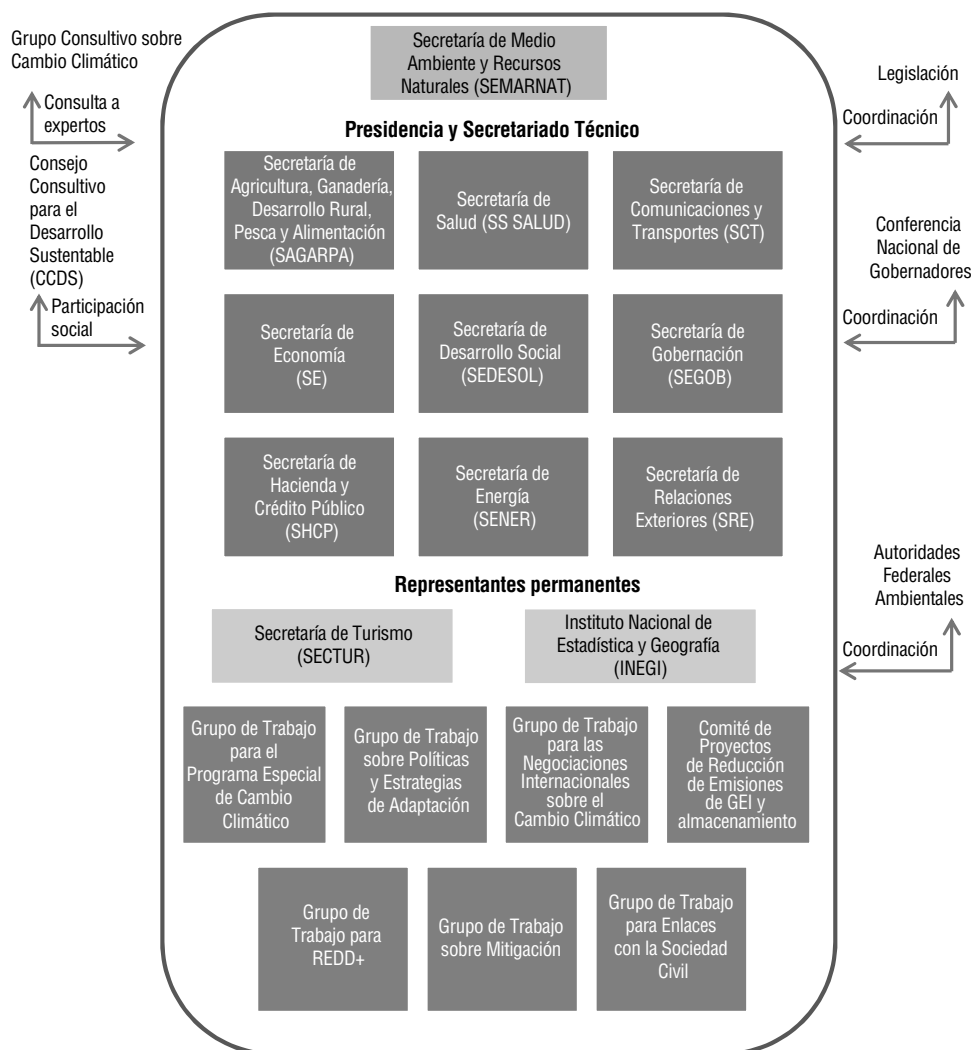
Desde el último estudio *Evaluación del desempeño ambiental: México* elaborado en 2003, México ha fortalecido sus marcos institucionales para apoyar el desarrollo e implementación de políticas sobre el cambio climático (OECD, 2003). En 2005, el Presidente creó la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) para la elaboración de planes y estrategias nacionales frente al cambio climático. Presidido por la SEMARNAT, la CICC incluye a representantes de diez Secretarías de Estado<sup>3</sup> (Gráfica 4.3).

La CICC es responsable por la formulación de políticas y estrategias nacionales para enfrentar el cambio climático, así como por la presentación de las mismas ante la Presidencia de la República. También se asegura de que sean las Secretarías con responsabilidades clave en relación con las emisiones de GEI quienes lideren la fase de implementación. Para facilitar la ejecución del PECC, la CICC es apoyada por grupos de trabajo, mientras que para evaluar las iniciativas y formular recomendaciones se apoya en un grupo asesor, el Consejo Consultivo sobre el Cambio Climático. Este marco institucional ha generado los documentos rectores de planeación en materia de cambio climático en México (Sección 3.2).

Además de fortalecer sus instituciones, México ha incrementado los recursos destinados a las organizaciones que trabajan en el tema de cambio climático. Esto incluye a la Secretaría

de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), así como otros organismos que apoyan iniciativas y programas de cambio climático, entre ellas la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Secretaría de Energía (SENER).

Gráfica 4.3 **Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)**



Fuente: SEMARNAT, 2012.

El INE se encarga de coordinar la elaboración del inventario de GEI, INEGEI. En congruencia con las directrices y metodologías del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, el INE actualizó el INEGEI para cada una de las cuatro Comunicaciones Nacionales de México ante la CMNUCC –con datos para 1990, 1998, 2002 y 2006–. Por tanto, México ha cumplido los compromisos asumidos bajo los artículos 4 y 12 de la CMNUCC. México también coopera con socios internacionales para avanzar el desarrollo de sus bases de datos y sistemas de monitoreo. El Gobierno Federal está trabajando con los gobiernos estatales para compartir su experiencia y desarrollar los inventarios de GEI como una medida de

apoyo a los programas estatales. Hasta la fecha 15 estados han desarrollado inventarios, superando los ocho que se habían fijado como meta en el PECC (Recuadro 4.1).

En 2004 se estableció una iniciativa de carácter voluntario para monitorear, reportar y verificar las emisiones de GEI generadas por las empresas privadas. El Programa GEI México es una iniciativa desarrollada por la SEMARNAT, el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible y el Instituto Mundial de Recursos. Éste contribuye a que las empresas participantes reporten sus emisiones de GEI y desarrollen proyectos de mitigación. Desde 2011, 155 empresas se han registrado, las cuales representan aproximadamente 18% de las emisiones de GEI de México; 100 de ellas presentaron informes de emisiones de GEI en 2010 (Programa GEI México, 2011).

#### Recuadro 4.1. Gobierno estatal y municipal

En el contexto del sistema federal de gobierno en México, las entidades federativas desempeñan un papel importante en la aplicación de políticas de cambio climático, especialmente en lo que respecta a la creación y gestión de sistemas de información, el desarrollo de políticas regulatorias y el monitoreo de las emisiones. Como parte de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, los gobiernos estatales han sido alentados a desarrollar Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC). Veracruz, Nuevo León, el Distrito Federal, Tabasco, Chiapas, Hidalgo, Puebla y Guanajuato tienen ahora un PEACC, y otros estados los están desarrollando. Por su parte, el estado de México, Puebla y Guanajuato han desarrollado estrategias climáticas. Para el desarrollo de estos planes, las entidades federativas han recibido capacitación y apoyo del INE desde 2007.

Los arreglos institucionales para el desarrollo de los PEACC reflejan el enfoque intersectorial adoptado a nivel federal: se ha alentado a los estados a establecer comisiones intersecretariales que involucren a todos los departamentos gubernamentales pertinentes. Once entidades federativas\* tienen comisiones intersecretariales (INE, 2012a). Las responsabilidades e iniciativas relacionadas con las políticas de cambio climático de los gobiernos de los estados incluyen la gestión de la calidad del aire por medio de PROAIRES (Capítulo 2) y la regulación del transporte por vía terrestre, el cual cubre todos los vehículos excepto los de larga distancia. Hacer que los estados establezcan programas de cambio climático generalmente implica un proceso de negociación con el Gobierno Federal y los acuerdos de inversión. A nivel local, el Gobierno Federal pretende que cada municipio tenga su propio programa de acción climática, y ha estado trabajando con el Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales con el propósito de promover estos planes.

\* Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Coahuila, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Morelos, Querétaro, Quintana Roo y Tabasco.

### 3.2. Objetivos y estrategias de México

Tras su creación en 2005, la CICC y su Consejo asesor desarrollaron una estrategia nacional de cambio climático preliminar, la cual fue sometida a consulta pública y se publicó en 2006 (CICC, 2006). Sobre la base de estos esfuerzos, la CICC elaboró la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) en 2007 (CICC, 2007). La ENACC identifica medidas específicas de mitigación, con estimaciones sobre su potencial de reducción de emisiones. Asimismo, propone estudios para definir metas más precisas de mitigación y esboza las necesidades nacionales para crear capacidades en materia de adaptación al cambio climático. Mediante el desarrollo de una estrategia nacional y asumiendo el liderazgo en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático, México ha rendido resultados respecto a las dos recomendaciones de relevancia contenidas en *Evaluación del desempeño ambiental: México de 2003* (OECD, 2003) (Referencia II).

Bajo la ENACC, en 2009 el gobierno aprobó el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2009-2012, el cual establece líneas de acción y medidas específicas para la mitigación y adaptación al cambio climático. El PECC también contribuye a los objetivos relacionados con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Éste tiene cuatro componentes principales:

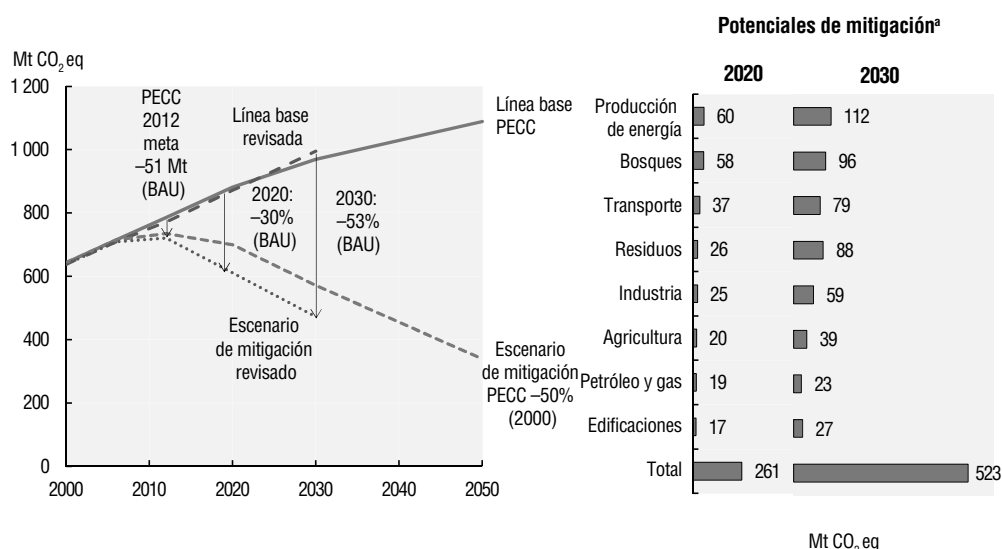
- **Visión de largo plazo:** especificación de la línea base y el escenario de mitigación que deberá alcanzarse para cumplir con la meta aspiracional de 2050. En el escenario de mitigación del PECC, se espera que las emisiones de GEI de México –incluyendo el USCUS– llegarán a su punto máximo en 2012 para después disminuir en 20% para 2020 y 70% en 2050 respecto al escenario tendencial (Gráfica 4.4). En materia de adaptación, el PECC define tres fases: i) hacia 2012, evaluar las vulnerabilidades del país y valorar los costos de las medidas prioritarias; ii) hacia 2030, fortalecer las capacidades estratégicas de adaptación; y iii) hacia 2050, consolidar las capacidades.
- **Mitigación:** identificar las medidas que deben adoptarse en todos los sectores para lograr en 2012 una reducción de 51 toneladas de CO<sub>2</sub> eq en comparación con el escenario tendencial (Cuadro 4.1).
- **Adaptación:** presentar las metas para desarrollar las capacidades de adaptación de la población, bienes, infraestructura, ecosistemas, así como la alineación de las políticas públicas en materia de adaptación, con especial atención en ocho áreas: manejo integral del riesgo; recursos hídricos; agricultura; ecosistemas forestales y pesqueros; energía; industria y servicios; infraestructura de transporte y de comunicaciones; ordenamiento del uso de suelo y desarrollo urbano; y salud pública.
- **Política transversal:** integrar las políticas de cambio climático en todos los organismos del gobierno.

A nivel general, el PECC comprometió a las agencias federales a 105 objetivos y 294 metas de mitigación, adaptación y transversalidad del cambio climático. Este programa definió el camino que México debería adoptar para contribuir a estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera en 450 ppm de CO<sub>2</sub> eq. El PECC contiene las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación de México, las cuales han de ser apoyadas por los países desarrollados en el marco del Acuerdo de Copenhague (UNFCCC, 2011).

México se ha basado en estudios económicos<sup>4</sup> para identificar las medidas menos costosas y desarrollar la visión a largo plazo del PECC, tal como lo requiere la ENACC. Tras la publicación del PECC, el INE revisó el potencial de mitigación en la preparación para la XV Conferencia de las Partes de la CMNUCC. Este análisis mostró que México podría reducir sus emisiones de GEI en al menos 10% respecto al escenario tendencial hacia 2020 usando recursos financieros y tecnológicos propios, mediante reformas a sus leyes e instituciones clave; asimismo, se estimó que una reducción adicional de 20% sería posible si el apoyo internacional se hacía disponible (INE, 2010). El compromiso de México en el Acuerdo de Copenhague tomó este nuevo análisis en cuenta (Gráfica 4.4).

La revisión del INE mostró que el potencial de mitigación de México incluyendo USCUS podría alcanzar los 261 Mt CO<sub>2</sub> eq en 2020 y 523 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> eq en 2030, respecto al escenario tendencial (Gráfica 4.4). Las medidas necesarias para realizar este potencial se identificaron usando un análisis de las curvas de costos de abatimiento de GEI para México (Gráfica 4.5). En el escenario de mitigación, México usaría sus propios recursos financieros para la ejecución de los proyectos con valor presente neto positivo. Medidas con un beneficio económico neto negativo o nulo servirían para cumplir el potencial de reducción de emisiones restante, mismas que estarían sujetas a

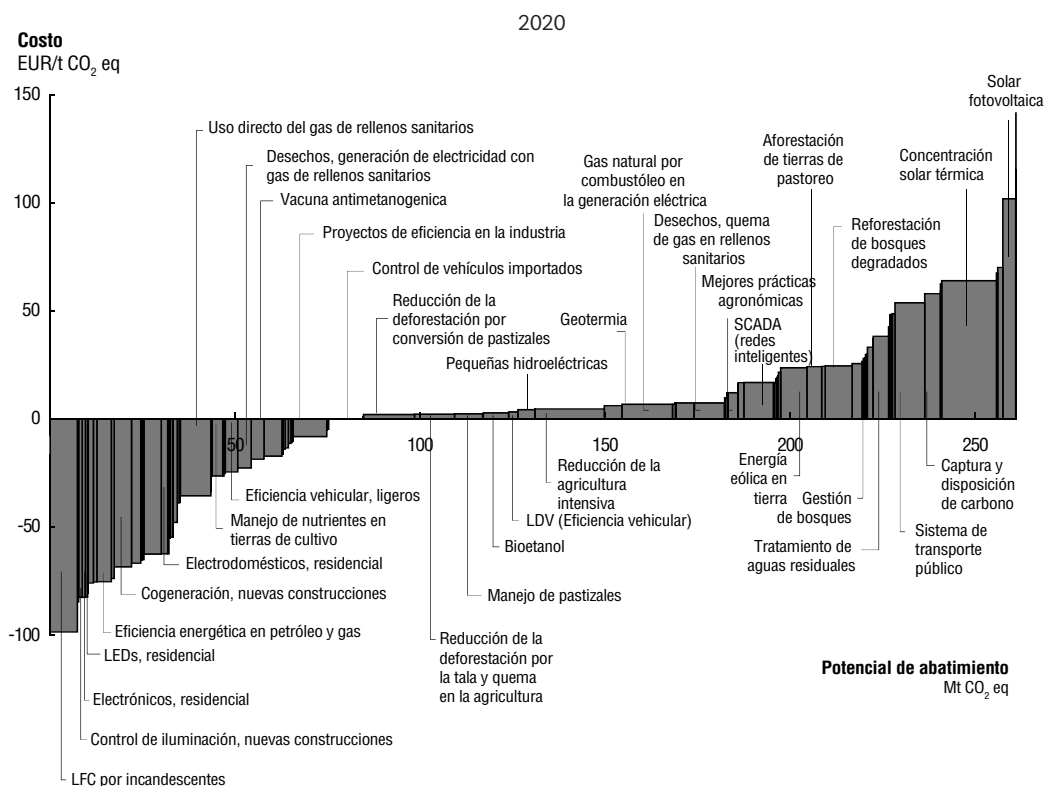
Gráfica 4.4. Línea base nacional y escenarios de mitigación



a) Escenario revisado.

Fuente: INE (2010), *Potencial de mitigación de gases de efecto invernadero en México al 2020 en el contexto de la cooperación internacional*; SEMARNAT (2009), *Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012*.

Gráfica 4.5. Curva costos de abatimiento de GEI para México



Fuente: INE (2010), *Potencial de mitigación de gases de efecto invernadero en México al 2020 en el contexto de la cooperación internacional*.

la prestación de asistencia financiera por parte de los países desarrollados. Una inversión adicional para realizar el escenario 2020 se estimó en 1.1% del PIB al año, de los cuales dos tercios serán financiados con apoyo internacional.

En junio de 2012, el presidente Calderón promulgó la Ley General de Cambio Climático. La nueva ley consolida los logros de México en materia de cambio climático, capta los objetivos existentes y refuerza el actual marco institucional e informativo a nivel federal y estatal para asegurar que los objetivos sean alcanzados. Establece una base sólida para esfuerzos en años por venir. El Recuadro 4.2 presenta algunas de las principales características de la Ley.

#### Recuadro 4.2. **Ley General de Cambio Climático**

Las características principales de la nueva ley incluyen:

- Confirma las metas existentes:
  - ❖ Reducir las emisiones de GEI en 30% por debajo de la línea de tendencia para 2020 y en 50% para el año 2050 respecto a los niveles del 2000, condicionada a la asistencia financiera internacional,
  - ❖ Proporcionar 35% de la electricidad a partir de combustibles no fósiles para 2024.
- Crea un fondo climático para reunir y canalizar los recursos de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Reformula el INE como el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), encargado de evaluar los avances en la aplicación de la legislación sobre el cambio climático, proporcionando la investigación y recomendaciones de política, así como apoyo para la creación de capacidades.
- Ratifica la estructura institucional general de planeación e implementación, incluyendo la CICC, un Consejo de Cambio Climático y el INECC.
- Establece el reporte obligatorio de emisiones, un sistema de informes más frecuentes y la creación de un registro público de emisiones.
- Ordena la implementación de una Estrategia Nacional de Cambio Climático que abarque la mitigación y la adaptación con visiones de 10, 20 y 40 años, así como revisiones periódicas –cada 10 años para la mitigación, y cada 6 años para la adaptación–.
- Ordena el desarrollo de programas que definan los objetivos y actividades de cada sector, en línea con la estrategia.
- Otorga a la CICC la facultad para establecer un mercado de emisiones, incluida la creación de un ente regulador.
- Abre la posibilidad de que México pueda realizar acuerdos internacionales relacionados con el comercio de emisiones.

Fuente: Ecofys (2012).

Si bien la nueva ley es un paso positivo, su eficacia estará determinada por la manera en la que se aplique. Una primera lectura de la ley sugiere que varias cuestiones deberán ser resueltas. Primero, el objetivo de México para 2020 se define respecto al escenario tendencial y no en términos absolutos, condicionándose su logro a la asistencia internacional. Por tanto, no es del todo claro cuál es el objetivo y cómo se debe distribuir la responsabilidad de alcanzarlo entre los diferentes sectores. Aunque exista el riesgo de que los objetivos del sector puedan aumentar los costos de cumplimiento, y se sepa que las soluciones de costo mínimo debe ser priorizadas, muchos gobiernos ya han establecido objetivos sectoriales con el fin de esclarecer la asignación de responsabilidades. Segundo, dado los objetivos socioeconómicos globales de México, será fundamental utilizar los me-

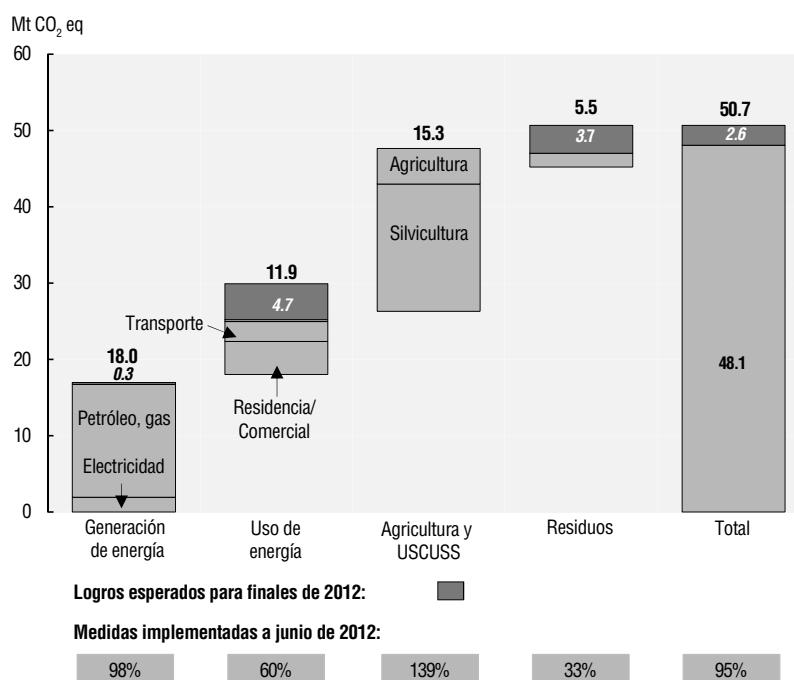
dios más rentables para alcanzar estas metas. Sin embargo, como éste y otros capítulos muestran, hay obstáculos en este sentido particularmente porque no se utilizan enfoques de mercado. Tercero, también será fundamental contar con un mecanismo para revisar y adaptar políticas a la luz de la experiencia, la nueva información y las condiciones del mercado. Un equilibrio debe lograrse entre la adaptación de las políticas a la dinámica de las circunstancias y proporcionar un marco estable para los actores públicos y privados. Si bien la ley prevé una revisión de la estrategia por lo menos cada diez años, probablemente será necesario llevar a cabo revisiones más frecuentes. Los enfoques adoptados en otros países de la OCDE, como Alemania y Reino Unido, podrían ser útiles en este sentido (OECD, 2012a; Crown, 2008).

### 3.3. Evaluación del desempeño de la reducción de emisiones de GEI

El PECC identificó 86 medidas para alcanzar la meta de 2012 de reducir 51 Mt de CO<sub>2</sub> eq respecto al escenario tendencial –incluida la categoría USCUS–. De ellos, se esperaba que 22 alcanzaran más de 85% de la meta de reducción (Cuadro 4.1). En general, las mayores reducciones se esperaban de la producción de energía (36%), la agricultura y la silvicultura (30%), el consumo de energía (23%) y los residuos (11%).

Para junio de 2012, casi 95% de la meta de 2012 se había logrado. Las medidas en el sector petrolero y de gas y el forestal tuvieron un buen rendimiento frente a los objetivos (las metas se superaron en el sector forestal), mientras que la reducción de emisiones en el uso de la energía y los residuos estaban lejos de alcanzar sus objetivos (Gráfica 4.6). Sin embargo, las proyecciones de SEMARNAT sugieren que México estaba en camino de reducir sus emisiones de GEI en 51 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> eq en comparación con el escenario tendencial para 2012 (SEMARNAT, 2012).

Gráfica 4.6. Avance en el cumplimiento de las metas de mitigación de 2012



Fuente: SEMARNAT, (2012).

**Cuadro 4.1. Programa Especial de Cambio Climático (PECC): principales medidas y logros de mitigación para 2012**

Sector		Medidas Representan 50% de la meta de 2012	Meta 2012 (Mt CO <sub>2</sub> eq)	Logros junio 2012 (Mt CO <sub>2</sub> eq)	Logros junio 2012 (%)	Logros esperados para finales de 2012 (%)*
Silvicultura	M64	Incorporación de 2.95 millones de hectáreas al Manejo Forestal Sustentable	4.37	5.98	137	110
	M78	Proyecto Piloto sobre incentivos para reducir emisiones provocadas por la deforestación y degradación de bosques (REDD)	2.99	–	–	–
	M66	2.175 millones de hectáreas adicionales incorporadas a programas de pagos por servicios ambientales	1.43	3.51	245	248
	M65	2.5 millones hectáreas adicionales de ecosistemas terrestres incorporados a las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre	1.39	5.09	366	183
	M67	Incorporación de 750,000 hectáreas de ecosistemas forestales a las Áreas Naturales Protegidas	1.12	1.53	137	186
	M73	Establecimiento de 170,000 hectáreas de plantaciones forestales comerciales	0.61	0.55	90	95
Gas y petróleo	M1	Reinyección de gas ácido en Cantarell	6.90	13.67	198	184
	M2 M3	Eficiencia operativa y térmica de PEMEX	1.84	1.12	61	94
	M4	Cogeneración en PEMEX	0.90	–	–	100
Energía	M18	Promoción de proyectos para el autoabastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables	3.65	1.12	31	50
	M15	Generación de energía eólica por CFE	1.20	0.80	67	75
	M11	Planta termoeléctrica en Manzanillo, Colima	1.10	–	–	100
	M14	Proyecto de energía hidroeléctrica “La Yesca”	0.81	–	–	100
Edificaciones	M37	Ahorros energéticos mediante programas para el reemplazo de electrodomésticos y focos incandescentes. “Para Vivir Mejor”	2.68	1.79	67	101
	M43	Instalación de 600,000 estufas ecológicas eficientes en leña	1.62	1.33	82	96
	M39	Edificaciones Verdes e Hipotecas Verdes	1.20	1.19	99	105
Transporte	M31	Aumento en el uso de la red ferroviaria para el transporte de carga	1.60	–	–	–
	M27	Construcción de 38 nuevas carreteras	1.20	0.56	47	45
	M29	Desguace de vehículos viejos	1.10	1.50	136	139
	M26	Programa de Transporte Limpio	0.90	0.39	43	44
Residuos	M82	Sitios de disposición final con sistemas para la combustión controlada de metano o para la generación de energía	4.44	1.81	41	100
Agricultura	M63	Estrategia de pastoreo sustentable en 5 millones de hectáreas	0.84	2.62	312	301
		<b>Subtotal de 22 medidas</b>	<b>43.89</b>	<b>44.56</b>	<b>102</b>	<b>111</b>
		<b>Otras medidas</b>	<b>6.77</b>	<b>3.51</b>	<b>52</b>	<b>63</b>
		<b>Total</b>	<b>50.66</b>	<b>48.07</b>	<b>95</b>	<b>104</b>

\*Los valores esperados fueron calculados en enero de 2012. Por ende, algunos podrían ser menores a los realmente alcanzados hasta junio de 2012.

Fuente: SEMARNAT (2012).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756117>

#### 4. Política energética y de cambio climático

En México, los recursos no renovables de energía son considerables pero están decreciendo. Los combustibles fósiles constituyen la mayor parte de la matriz energética (Recuadro 4.3). Los principales objetivos de la política energética se establecen en el Plan Nacional de Desarrollo y en el Programa Sectorial de Energía, ambos para 2007-2012. Los objetivos incluyen la seguridad energética, eficiencia económica y productiva, así como la sustentabilidad ambiental. El Programa Sectorial de Energía es de particular relevancia para la política climática; contiene tres objetivos cuantitativos que deben alcanzarse para el año 2012: i) aumentar el ahorro de energía de 21,686 GWh en 2006 a 43,416 GWh; ii) aumentar la participación de las energías renovables en la capacidad instalada total de energía de 23% a 26%: 17% en grandes centrales hidroeléctricas, 3% en pequeñas centrales hidroeléctricas y 6% en otras energías renovables; y iii) reducir las emisiones de GEI procedentes de la generación de electricidad en 28 Mt CO<sub>2</sub> eq.

En 2008, el gobierno aprobó una serie de leyes para reformar el sector energético y hacer frente a la caída en la producción de petróleo. Como parte de esta reforma, México empezó a promover las energías renovables y la eficiencia energética tras la aprobación de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, así como la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. En 2009 estas leyes fueron seguidas por la adopción de programas de implementación como el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, el Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Programa de Introducción de Bioenergéticos. En 2011, la Secretaría de Energía publicó la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, donde reportó los avances alcanzados.

La Secretaría de Energía (SENER) se encarga de diseñar e implementar la política energética. Desde la reforma de 2008, ha tenido que presentar una estrategia energética anual al Congreso de la Unión para su aprobación. La estrategia de 2012 establece la orientación de las políticas hacia el año 2026, proponiéndose incrementar la producción de petróleo en 32% y la producción de gas en 94% mediante mejoras en la recuperación de petróleo, métodos en aguas profundas y la explotación de *shale gas* (gas de lutitas o de esquisto); aumentar a 35% la participación en la generación de electricidad a partir de combustibles no fósiles –usando la eólica y el desarrollo nuclear como escenarios posibles–; y ahorrar 15% del consumo final de energía en comparación con el escenario de referencia (SENER, 2012a).

##### Recuadro 4.3 Matriz energética y tendencias

###### Matriz energética

Entre 2000 y 2008, el PIB de México creció 19%. En 2009 se redujo en 6% como consecuencia de la crisis económica, pero se recuperó rápidamente, creciendo a 5% en 2010. El suministro total de energía primaria (STEP) se incrementó en 25% durante el periodo 2000-2008, disminuyó 4% en 2009 y creció 2% en 2010. Por tanto, no se produjo desacoplamiento alguno entre el PIB y el suministro de energía hasta 2009. La oferta energética de México depende fuertemente de los combustibles fósiles. En 2010 éstos representaban 89% del STEP, por encima de la media de la OCDE (Referencia I.A). El petróleo continúa siendo el principal componente del STEP (55%), aunque la participación de gas natural se incrementó de 20% en 2000 a 30% en 2010, mientras que la del carbón fue de 5% (Gráfica 4.7, izquierda). En 2010, México fue el séptimo mayor productor de petróleo y el duodécimo

### Recuadro 4.3 **Matriz energética y tendencias** (continuación)

productor de gas natural a nivel mundial (PEMEX, 2011a). Sin embargo, es un importador neto de productos de petróleo refinado y gas. Por otra parte, puesto que está aumentando la demanda y disminuyendo la producción de petróleo, se prevé que México se convertirá en un importador neto para 2020 (US-EIA, 2010). Las energías renovables representaron 10% del STEP en 2010, nivel por encima de la media de la OCDE, pero debajo del nivel de 12% en 2000. Este decrecimiento se debió a una reducción de la población rural, provocando una disminución en el consumo de madera para la generación de energía. La energía nuclear representó el 1% restante del STEP.

La generación de electricidad aumentó 33% entre 2000 y 2010. Con una participación de 52%, el gas natural se convirtió en la principal fuente de electricidad en 2010, mientras que la participación del petróleo se redujo en más de la mitad para llegar a 16%. Las energías renovables aportaron 18%, nivel comparable a la media de la OCDE; no obstante, la proporción ha bajado desde 2000, siendo ésta compensada con un aumento en el uso del carbón (Gráfica 4.7, derecha). Laguna Verde, una planta de energía nuclear con dos reactores, generó un promedio de alrededor de 4% de la electricidad total durante el periodo de revisión.

El aumento en el uso de energías renovables durante el periodo fue marginal. La biomasa es el combustible primario renovable más utilizado (48%), pero la hidroeléctrica es la principal fuente de electricidad renovable con una participación de 78%, seguida de la energía geotérmica con 14%. México se encuentra entre los líderes mundiales en la generación de energía geotérmica. La generación de electricidad eólica ha aumentado considerablemente en los últimos años, a pesar de que ésta representó únicamente 2.6% de la generación a partir de energías renovables en 2010 (Gráfica 4.8). La capacidad eólica instalada aumentó de 2 MW a 1,012 MW entre 2006 y 2012 (SENER, 2012b).

### **Uso de la energía y eficiencia energética**

México es uno de los pocos países de la OCDE que durante la última década no desacopló el STEP del crecimiento económico. El STEP creció aun más rápido que el PIB durante 2000-2008. El cambio en el Consumo Final Total (CFT) se alineó al PIB. La diferencia en las tendencias de oferta y demanda se explican por el creciente uso de energía para extracción de petróleo y gas, la refinación, así como por las fugas en el sector. No obstante, la intensidad energética de México se mantiene por debajo de la media de la OCDE (Referencia I.A). El consumo de electricidad ha aumentado 28% desde el 2000, con incrementos sobre todo en el sector residencial (37%) y el sector servicios (19%). Sin embargo, el consumo de electricidad per cápita equivale a alrededor de una cuarta parte del promedio de la OCDE.

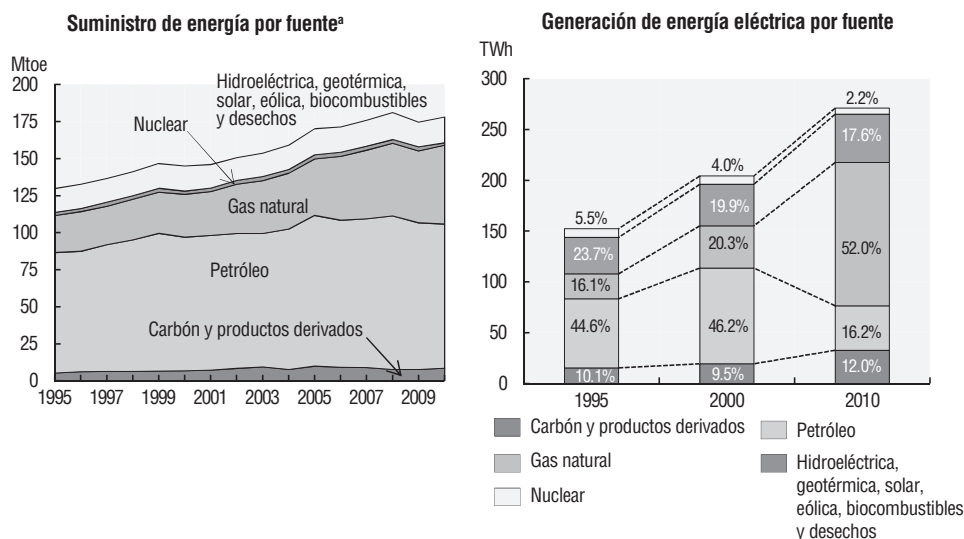
Durante 2010, el sector con el crecimiento más rápido en consumo de energía fue el de transporte, con un aumento de 43%, seguido de la agricultura, cuyo incremento fue de 24%. El uso de energía se mantuvo bastante estable en los sectores residencial, comercial e industrial, a pesar de que en 2009 se redujo en la industria debido a la desaceleración de la economía (Gráfica 4.9).

El transporte es el sector de mayor consumo de energía, con una participación de 46% en el CFT de 2010, muy por encima de la media de la OCDE y arriba del 37% registrado en 2000. El crecimiento fue impulsado principalmente por el aumento del transporte por vía terrestre, el cual representa más de 95% del consumo de energía en el sector. El número total de vehículos en México se duplicó entre 2000 y 2010, conforme creció la tasa de motorización de 10 vehículos por cada cien habitantes a 19 en 2010 (referencia I.A).

La industria es el segundo mayor consumidor de energía; contribuyó con 24% del CFT de 2010, cuota equivalente a la media de la OCDE. Las industrias que más consumen son las del acero y hierro, las cuales representan 16% del consumo energético industrial, hierro y acero con 15%, químico y petroquímico con 12%. Entre 2000 y 2010, el consumo de energía por unidad de producción industrial disminuyó en 11%. Las mayores mejoras se lograron en la industria química. La intensidad energética de la industria siderúrgica también ha mejorado, pero a un ritmo más lento que en la década de los noventas, mientras que la intensidad energética en la industria del cemento aumentó.

Gráfica 4.7. Tendencias del sector energético

1995-2010

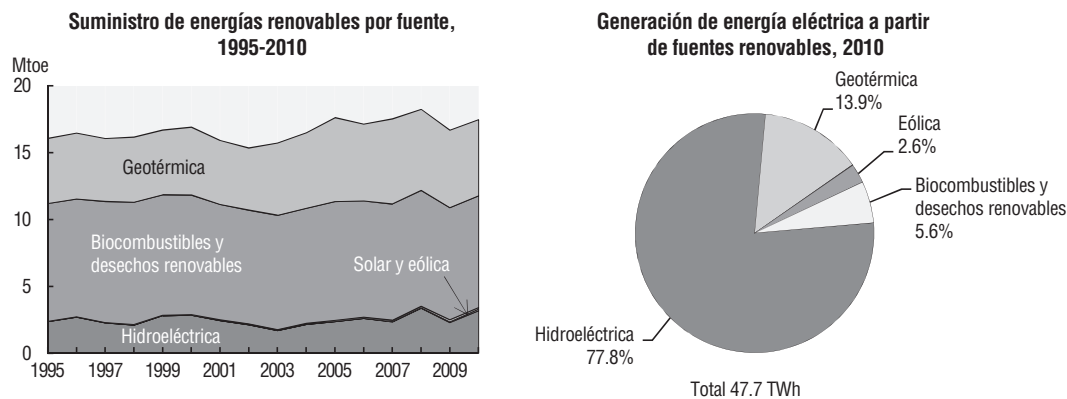


a) Suministro de energía primaria.

b) Desglose excluye el comercio de electricidad.

Fuente: OECD-IEA (2012), *Energy Balances of OECD Countries*.StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755794>

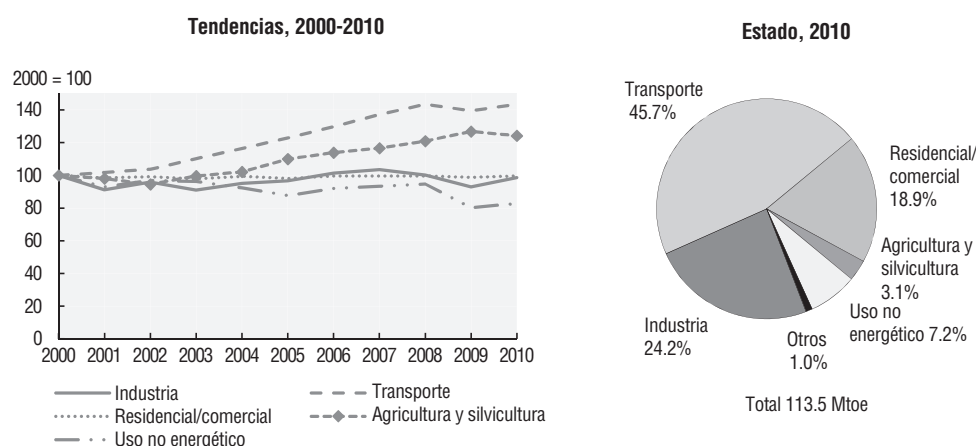
Gráfica 4.8. Oferta de energía renovable por fuente y como proporción de la producción total de electricidad

Fuente: OECD-IEA (2012), *Energy Balances of OECD Countries*.StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755813>

#### 4.1. Promoción de fuentes de energía renovables

Las condiciones físicas y climáticas de México le confieren un gran potencial de energía renovable. Se estima que el potencial eólico podría alcanzar los 20 GW, pequeñas centrales hidroeléctricas 3 GW, geotérmica 10.6 GW y los biocombustibles y residuos entre 2,635 y 3,771 PJ por año. La térmica solar tiene un potencial máximo de 37 GW (SENER, 2009a, 2012; INE, 2010). Sin embargo, para aprovechar este potencial se necesitan mayores esfuerzos. El Programa Especial para Aprovechamiento de las Energías Renovables 2009-2012 (Recuadro 4.4) establece como objetivos: i) el aumento de la cuota de las energías renovables –exclu-

Gráfica 4.9. Consumo final total de energía por sectores



Fuente: OECD-IEA (2012), *Energy Balances of OECD Countries*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755832>

yendo las grandes hidroeléctricas– a 7.6% de la capacidad total de energía y entre 4.5% y 6.6% de la generación total de energía y ii) la elevación a 2,500 del número de comunidades rurales con suministro de electricidad a partir de fuentes renovables. El primer objetivo se basa principalmente en la expansión de la energía eólica. A principios de 2012, aunque los permisos concedidos para instalaciones eólicas cubrieron el objetivo en términos de capacidad instalada, no está claro si la meta real se cumpliría a tiempo (SENER, 2012a). Para la segunda meta no se registró avance alguno (World Bank, 2012).

El progreso de México en el desarrollo de las energías renovables debe ser evaluado en el contexto institucional más amplio de generación eléctrica. La empresa estatal de electricidad, CFE, tiene un monopolio sobre el suministro público de electricidad. Es responsable por la generación, transmisión y distribución de electricidad. Desde 1992, se ha permitido la participación del sector privado en la generación de energía para autoabastecimiento, cogeneración, productores independientes de energía (PIE), los pequeños productores y las exportaciones. Como resultado, entre 1996 y 2011, casi 80% de la nueva capacidad eléctrica provino del sector privado. Aunque la CFE continúa siendo el principal productor de electricidad, la participación del sector privado (principalmente PIE) en la capacidad de energía total se incrementó de 3% a 35%, mientras que su participación en la generación de energía aumentó de 2% a 40%. Sin embargo, la mayor parte de la nueva capacidad se basa en plantas de gas de ciclo combinado. El desarrollo de proyectos de energías renovables ha resultado más difícil (Garrison, 2010). Uno de los mayores obstáculos es la obligación de vender a la Comisión Federal de Electricidad la electricidad producida –distinta de la utilizada para el consumo propio, la cual se vende a las comunidades rurales o es exportada–. En la medida que la CFE siga teniendo como mandato constitucional el comprar la energía al menor precio –lo cual en términos llanos implica que no se consideran las externalidades ambientales– las fuentes renovables de energía no podrán ser competitivas. Adicionalmente, los grandes subsidios al consumo de electricidad han incrementado la demanda y contribuido al incremento de la oferta de electricidad proveniente de combustibles fósiles. Un paso positivo en este ámbito se dio en 2011, año en el que el gobierno reformó la Ley

del Servicio Público en Energía Eléctrica para requerir la consideración de externalidades ambientales en los criterios de costos al momento de adquirir electricidad. Otros obstáculos para un mayor desarrollo de las energías renovables son la poca experiencia sobre el particular en el sector, la falta de incentivos, la necesidad de ajustar los procedimientos de contratación al tipo de energía renovable –intermitente, por ejemplo–, el limitado acceso a financiamiento y a la infraestructura de la red y las compensaciones ambientales.

**Recuadro 4.4. Principales características del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables**

1. Promover la información
2. Desarrollar mecanismos para aprovechar las fuentes de energía renovables
  - ❖ Elaborar un Inventario Nacional de Energías Renovables.
  - ❖ Adoptar normas administrativas, directivas y metodologías relativas a la generación de electricidad a partir de energías renovables.
  - ❖ Desarrollar una metodología para valorar las externalidades de la generación de electricidad basada en energías renovables.
3. Electrificación con energías renovables
  - ❖ Crear mecanismos para facilitar el acceso a la energía en comunidades remotas, rurales e indígenas.
  - ❖ Crear un catálogo de proyectos piloto y demostrativos de energía alternativa para las comunidades rurales.
  - ❖ Promover la capacidad técnica de las comunidades que se benefician de programas de energía renovable.
  - ❖ Promover un proceso de gestión comunitaria para asegurar la sustentabilidad de los proyectos.
4. Desarrollo y promoción
  - ❖ Apoyar el establecimiento y fortalecimiento de las organizaciones para la promoción de la eficiencia energética y las energías renovables.
  - ❖ Crear un Consejo Consultivo de Energías Renovables.
  - ❖ Desarrollar catálogos nacionales y regionales de productores y proveedores de diferentes tecnologías de energía limpia.
  - ❖ Desarrollar esquemas de financiamiento para los distintos niveles de generación de energía, incluidos los pequeños productores de energía.
  - ❖ Proporcionar mecanismos de microfinanciamiento y apoyo para aumentar la participación de los pequeños productores de energías renovables.
  - ❖ Proponer garantías, sistemas compartidos de riesgo y gestión de riesgo para impulsar la inversión en nuevas tecnologías.
  - ❖ Revisar con la SENER los mecanismos de apoyo a los fabricantes de tecnologías de renovables.
5. Infraestructura y regulación
  - ❖ Promover el uso de energías renovables en instalaciones del sector público.
  - ❖ Incorporar la transmisión y la infraestructura de interconexión nacional para utilizar fuentes de energía renovables.
  - ❖ Analizar y evaluar las tarifas de transmisión y simplificar las metodologías aplicadas.
  - ❖ Explorar los instrumentos normativos para promover la cogeneración eficiente.
  - ❖ Promover la instalación de energías renovables en los programas federales de vivienda.
  - ❖ Apoyar el desarrollo de instrumentos técnicos y jurídicos para promover el uso de energías renovables.
  - ❖ Establecer mecanismos para la medición neta de la red eléctrica de modo que los usuarios puedan hacer uso de las energías renovables.
6. Investigación y desarrollo técnico

Fuente: Garrison (2010).

En la última década, México ha llevado a cabo varios proyectos para superar estas barreras. Desde mediados de la década de 2000, los grandes proyectos demostrativos de energía eólica cofinanciados con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y los préstamos del Banco Mundial han demostrado su eficacia en la creación de capacidades en aplicaciones donde las energías renovables se conectan a la red. Se han puesto en marcha nuevos instrumentos de regulación, incluyendo un banco de energía (2001) que permite a quienes se autoabastecen pasar su exceso de generación al siguiente año, tarifas previsibles de transmisión<sup>5</sup> (2004) y menores cuotas por el respaldo de capacidad (2006) para los generadores de energía renovable de autoabastecimiento,<sup>6</sup> medición neta de electricidad para la generación de autoabastecimiento a pequeña escala,<sup>7</sup> pagos por capacidad para los contratos de CFE con productores independientes de energía (2005) y nuevos mecanismos de licitación para el sector privado que cubren los costos de la nueva capacidad de red de la CFE (CCAP, 2012). Además, desde 2005, la Ley Federal del Impuesto sobre la Renta ha permitido la depreciación total de los gastos de capital para las energías renovables en sólo un año.

Estas medidas, junto con los altos precios de la electricidad para la industria, han dado lugar a un rápido crecimiento de la capacidad instalada de energía eólica (Recuadro 4.3). Sin embargo, en 2010 la cuota de las energías renovables no hidroeléctricas en la generación total de electricidad era de sólo 3.9%, aún por debajo de la meta de 2012. La Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética fue modificada en 2011 para incluir los objetivos de la participación de recursos no fósiles (incluidas las centrales nucleares y la captura y almacenamiento de carbono) en la generación de energía eléctrica: 35% en 2024, 40% en 2035 y 50% en 2050. Sin embargo, se necesita tener claridad y especificidad respecto a los objetivos y medidas en materia de energías renovables para el periodo posterior a 2012; lo anterior para tener congruencia con el escenario de mitigación, el cual prevé que las energías renovables contribuirán a 70% de la reducción de emisiones en el sector eléctrico. La Ley sobre Energías Renovables amplió las responsabilidades de la Comisión Reguladora de Energía para dictar normas y metodologías relacionadas con la administración de las energías renovables y de trabajar con la SENER sobre el establecimiento de tarifas y otros costos que deberán ser pagados por la CFE a los productores privados de electricidad. La ley también requiere que la SENER, la SEMARNAT, la Secretaría de Hacienda y la Secretaría de Salud desarrollen una metodología para valorar las externalidades asociadas a la generación de electricidad. Hasta que tales externalidades sean consideradas dentro del requisito de menor costo de la CFE, podrían ponerse en marcha nuevos incentivos para apoyar la inversión en energías renovables, como lo podrían ser las cuotas de generación a partir de renovables, al tiempo que se eliminan los subsidios a la electricidad (CCAP, 2012).

## **4.2 Fomento a la eficiencia energética**

### *Sector energético*

A pesar de los avances en la reducción de la intensidad de carbono en la producción total de electricidad, logrado gracias a un mayor uso de gas natural, existe potencial para mejoras adicionales en el ámbito de la eficiencia energética. Por ejemplo, las pérdidas en la transmisión y distribución de electricidad son aproximadamente el doble de estándares internacionales. En el escenario de mitigación del INE, un mayor desplazamiento del uso de la gasolina a favor del gas natural y la reducción en pérdidas proporcionarían una quinta parte de la reducción de emisiones en el sector eléctrico para 2030. Aunque el plan de inversiones en infraestructura hacia 2025 elaborado por la CFE contempla renovaciones

–incluyendo la planta termoeléctrica de Manzanillo seleccionada en el PECC–, no se consideran incentivos para aumentar la eficiencia energética de las plantas de combustibles fósiles, como lo serían las normas de eficiencia energética, impuestos sobre la energía o el CO<sub>2</sub> ni un sistema de comercio de emisiones (Ecofys y Climate Analytics, 2012). Por otra parte, siendo un monopolio de propiedad estatal, la CFE tiene restricciones presupuestarias “blandas”, las cuales son desincentivos para mejorar la eficiencia energética.

Existe un potencial considerable para las medidas de reducción de emisiones en el sector de petróleo y gas, las cuales rendirían un beneficio financiero neto; entre ellas se encuentra reducir la quema de gas, aumentar la eficiencia de las instalaciones de PEMEX e instalar plantas de cogeneración. Las emisiones fugitivas de metano, sobre todo en el yacimiento de Cantarell que está en proceso de agotarse, se han incrementado desde 2005 hasta alcanzar cerca de 36 Mt de CO<sub>2</sub> eq en 2008 (C. Ortiz, 2011). Desde mediados de la década de 2000, PEMEX ha estado trabajando con la Asociación Metano a Mercados<sup>8</sup> y la Asociación Mundial para la Reducción de la Quema de Gas del Banco Mundial para medir y mitigar las emisiones de metano procedentes de varias instalaciones. Además, en el marco de la reforma energética de 2008, las nuevas regulaciones imponen límites anuales a la quema y venteo. Estas medidas han tenido buenos resultados y PEMEX superó su meta PECC 2012 (Cuadro 4.1). Se espera que el potencial de reducción de emisiones por concepto de venteo y quema sea plenamente explotado hacia la mitad de la década. Las medidas de bajo costo, tales como la cogeneración en las refinerías, plantas petroquímicas y la eficiencia energética podrían alcanzar la mitad del potencial de reducción de emisiones provenientes de petróleo y gas para el año 2030.

La Estrategia Nacional de Energía (ENE) establece objetivos de eficiencia operativa y energética para el sector energético. En particular, la ENE 2012 se propone aumentar la recuperación de metano en el sector de petróleo y gas a 99.2% y reducir las pérdidas de electricidad a 8% para 2026. Sin embargo, estos objetivos están condicionados a la provisión de fondos suficientes para inversiones adicionales. Lo más importante es que la ENE incluye el objetivo de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la producción y uso de energía en 51 Mt de CO<sub>2</sub> eq respecto al escenario tendencial, lo cual no guarda congruencia con el escenario de mitigación usado para fijar las metas climáticas de México. Destaca aún más el hecho de que la estrategia pronostique un aumento en las emisiones relacionadas con la producción mejorada de petróleo y gas. El documento también es pesimista respecto a las oportunidades para alcanzar el objetivo de generar 35% de la energía a partir de combustibles no fósiles, lo cual subraya las mejoras que se necesitan en la evaluación del potencial de las energías renovables en México.

### **Sectores de consumo final**

El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) 2009 identifica áreas de oportunidad para el ahorro de energía en los sectores de consumo final. Reconociendo el aumento en el uso de energía en el sector de transporte y en el consumo de electricidad residencial, el programa tiene como objetivo promover normas de eficiencia para vehículos, sistemas de iluminación y electrodomésticos. Se espera que el impacto acumulado de PRONASE signifique un ahorro de 43 TWh para 2012, hasta 4,017 TWh para 2030 y 16,417 TWh en 2050 (Cuadro 4.2). Las medidas sobre los vehículos se abordan más adelante en este capítulo.

Las Normas Mexicanas en Eficiencia Energética han sido el instrumento más eficaz para el ahorro de energía en el país. Éstas se han actualizado de forma periódica y están en

**Cuadro 4.2. Estimación de los ahorros potenciales en energía para las áreas prioritarias del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía**

Áreas de Intervención	Ahorros para el 2012 (TWh)	Ahorros acumulados para 2030 (TWh)	Reducción en la demanda 2030 (%)
1. Transporte	9.0	[1,739-2,736]	[18-26]
2. Iluminación	19.2	520	52
3. Vivienda y edificios	6.6	134	10
4. Cogeneración	2.1	[40-483]	..
5. Edificios	1.4	[85-93]	[15-16]
6. Motores industriales	3.5	[26-29]	2
7. Bombas de agua	0.2	22	12
<b>Total</b>	<b>43.4</b>	<b>[2,566-4,017]</b>	<b>[12-18]</b>

Fuente: SENER (2009b).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756136>

línea con los estándares más exigentes del mundo (World Bank, 2010a). En 2011, estaban en vigor 22 Normas Oficiales Mexicanas sobre productos energéticos eficientes, tales como aire acondicionado, refrigeradores, motores, bombas y sistemas de iluminación. Un estándar adoptado en 2010 reducirá gradualmente los focos incandescentes hasta eliminarlos en 2014. Además, un sistema de etiquetado voluntario identifica productos eficientes en energía y los certifica para el mercado mexicano. El Gobierno Federal ha adoptado una serie de programas para mejorar la eficiencia energética en el sector residencial, como el Programa de Luz Sustentable para sustituir alrededor de 47 millones de focos incandescentes por focos fluorescentes compactos, el Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos para sustituir los refrigeradores y aparatos de aire acondicionado por modelos nuevos y eficientes en consumo de energía, la promoción de calentadores de agua a partir de energía solar y estufas eficientes, así como el Programa de Hipoteca Verde, el cual proporciona asistencia financiera para la compra de viviendas de interés social que son eficientes en energía. Entre 2007 y 2011, los ahorros acumulados de estos programas se estiman en 117 TWh, 80% de los cuales se derivan de la aplicación de normas de eficiencia energética (Gobierno Federal, 2011). Sin embargo, es preciso considerar que los subsidios a la electricidad reducen los incentivos para adoptar electrodomésticos eficientes. Hay margen para mejorar la aplicación de las normas de construcción y para introducir un código de construcción en materia de eficiencia energética de carácter obligatorio a nivel nacional (Ecofys y Climate Analytics, 2012).

A pesar de la participación que tiene la industria en el consumo de energía, los esfuerzos para apoyar la eficiencia energética en el sector son relativamente débiles, aunque algunas normas de eficiencia energética aplican para los motores industriales y la eficiencia es apoyada indirectamente por precios relativamente altos de la electricidad en este sector. México cuenta con grandes industrias como la del hierro/acero y cemento, las cuales son altamente eficientes según estándares internacionales. Sin embargo, las pequeñas y medianas empresas (PyMES) tienen un rendimiento menor (World Bank, 2009). Programas voluntarios han rendido resultados positivos, como el Programa Nacional de Auditoría Ambiental; no obstante, hay todavía margen para desarrollar sistemas de gestión de energía y recursos en la industria y en las PyMES.

### 4.3 Financiamiento a la transición energética

Como parte de la reforma energética de 2008, dos fondos fueron establecidos para apoyar la investigación y el desarrollo en materia de energía: el Fondo Sectorial de Hidrocarburos para mejorar la eficiencia de las actividades de PEMEX y el Fondo Sectorial de Energía-Sustentabilidad Energética para proyectos de energías renovables, eficiencia energética y tecnologías limpias. A estos fondos se les ha destinado una creciente proporción de los ingresos procedentes de las ventas<sup>9</sup> de petróleo y gas, la cual ascendió a 10 mil millones de pesos<sup>10</sup> –aproximadamente 800 millones de dólares– entre 2007 y 2011 (SENER, 2011a). Las dos terceras partes de estos recursos se destinaron al Fondo de Hidrocarburos, cuya evaluación de resultados está pendiente.

Adicionalmente, la ley sobre energías renovables estableció el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, asignando 3 mil millones de pesos –220 millones de dólares– al año para la promoción de las energías renovables y proyectos de eficiencia energética de 2009 a 2011. La mayor parte de este financiamiento –5.8 mil millones de pesos hasta junio de 2011– fue asignado al Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos, seguido por el programa Bioeconomía 2010 (mil millones de pesos hasta octubre de 2010), que promueve la producción de biocombustibles (SENER, 2011a, 2011b).

El logro de las metas de reducción de GEI de México está condicionado a la asistencia financiera internacional. Desde 2005, México ha sido proactivo en el uso del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) como una fuente de financiamiento para las actividades de cambio climático. A junio de 2012, 141 proyectos habían sido registrados ante el MDL, representando una reducción de 12.4 Mt CO<sub>2</sub> eq por año. México es el cuarto país con el mayor número de proyectos registrados y el quinto mayor en términos de volumen de certificados de reducción de emisiones (CER, por sus siglas en inglés) publicados. El mayor número de proyectos involucran la recuperación de biogás a partir de estiércol, mientras que el mayor volumen de reducción de emisiones es provisto por un gran proyecto de descomposición de HFC. Sin embargo, en comparación con los otros principales países anfitriones de los MDL, los proyectos mexicanos tienden a ser relativamente pequeños. Además, la fuerte dependencia de proyectos relacionados con metano podrían ser un obstáculo para el logro del volumen de reducción de emisiones esperado, ya que este tipo de proyectos pueden ser difíciles de verificar: la calificación del desempeño de los proyectos<sup>11</sup> de metano es generalmente más baja que el de otro tipo de proyectos MDL (Burtraw et al., 2010). Muy pocos proyectos se relacionan con la CFE y PEMEX, instituciones que tienen un alto potencial de reducción de emisiones. La diversificación de la cartera de MDL y un mayor involucramiento de estas dos empresas estatales aportarían nuevo financiamiento para proyectos climáticos.

México no recibe mucha asistencia oficial para el desarrollo (AOD). Los flujos de AOD promediaron sólo 0.02% del PIB durante la última década. Sin embargo, tras el compromiso global asumido en Copenhague de incrementar el financiamiento climático en 30 mil millones de dólares en 2010-2012, se reportó un aumento de la AOD destinada a actividades de cambio climático en México. En 2010, los integrantes del Comité de Ayuda al Desarrollo de la OCDE han comprometido 340 millones de dólares en AOD bilateral a México para la mitigación del cambio climático, una contribución 16 veces mayor que en 2009 (Estadísticas del CAD, junio de 2012). Entre 2000 y 2012, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial otorgó 137 millones de dólares a México para 12 proyectos nacionales, con especial apoyo para el desarrollo de las energías renovables. Además, México es el segundo mayor receptor de ayuda del Fondo de Tecnología Limpia, el cual tiene por objetivo ampliar el financiamiento

para el despliegue de tecnologías bajas en carbono que tengan un potencial de reducción de emisiones de GEI de largo plazo. Entre 2009 y 2012, el Fondo aprobó créditos blandos para seis proyectos por un total de 414 millones de dólares,<sup>12</sup> incluyendo la transformación del transporte urbano, alumbrado y electrodomésticos eficientes y energías renovables (CTF, 2012). Estos proyectos apalancaron 3.6 mil millones de dólares en cofinanciamiento por parte de gobiernos, instituciones multilaterales públicas y privadas. Este financiamiento ha contribuido a ampliar la participación del sector privado en el desarrollo de energía eólica.

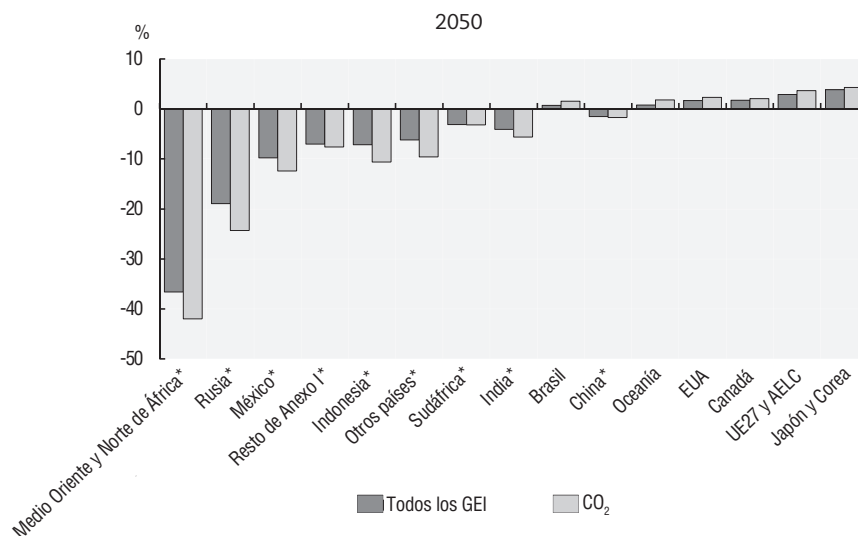
La propuesta mexicana de crear un Fondo Verde para el Clima a fin de ampliar la canalización de financiamiento hacia los países en desarrollo en el largo plazo fue un elemento importante de los Acuerdos de Cancún. La Ley General de Cambio Climático establece un fondo nacional para gestionar los fondos nacionales e internacionales de cambio climático, siendo un mecanismo de apoyo para la estrategia nacional sobre cambio climático.<sup>13</sup> La ley incluye estipulaciones respecto a procedimientos de control y transparencia que ayudarán a registrar y evaluar la eficacia del financiamiento climático.

Si bien México no cuenta con un sistema de comercio de emisiones de GEI, la compañía estatal de petróleo y gas, Petróleos Mexicanos (PEMEX), implementó de manera voluntaria, un mercado interno de permisos de emisión de carbono (*cap and trade*) el primero en su tipo en América Latina (OECD, 2003). El programa operó desde 2001 a 2005 y participaron 25 unidades de negocio. Aunque la contribución del sistema a la reducción de las emisiones de PEMEX no es clara, México podría aprovechar esta experiencia para reactivar el sistema y extenderlo a su compañía de electricidad, así como gradualmente a otras grandes industrias. La Ley General de Cambio Climático abre la posibilidad de establecer un sistema de comercio voluntario que podría facilitar el financiamiento de inversiones en acciones de reducción de emisiones por parte de otros países. Esto le permitiría a México obtener fondos mediante la venta de derechos de emisión a los países asociados que se encuentran tecnológicamente más avanzados, donde la reducción de GEI sería más cara. Dada la naturaleza estatal y monopólica de las empresas de energía de México, se necesitarán políticas complementarias y un fuerte liderazgo gubernamental para brindar los incentivos suficientes para reducir las emisiones (Burtraw *et al.*, 2010; OECD, 2011). Sin embargo, como demuestra la experiencia de otros países, la implementación de un sistema de mercado de permisos de emisión, necesitaría, entre otras cosas, datos exactos de emisiones a nivel de instalación, sistemas robustos de monitoreo y supervisión, así como una fase de aprendizaje relativamente larga antes de rendir los resultados deseados (Hood, 2010).

Las necesidades de financiamiento deben evaluarse vis à vis el costo de los subsidios a la electricidad y los combustibles del sector transporte. Durante 2007-2010, el costo de los subsidios para la electricidad de las viviendas era más de tres veces el monto de la inversión en el sector eléctrico (Capítulo 3). Eliminar los subsidios a combustibles fósiles reduciría los costos de inversión y podría reducir las emisiones de GEI –excluyendo USCUS– en 10% para 2050, respecto a los niveles del escenario tendencial (Gráfica 4.10). También contribuiría a fomentar la eficiencia energética, promover el desarrollo y difusión de tecnologías bajas en carbono y fuentes de energía renovables y, en términos generales, apoyaría la transición a una economía baja en carbono.

#### **4.4. Políticas y medidas en el sector del transporte**

La actividad en el sector de transporte ha ido en aumento, debido al crecimiento económico. Impulsado por un creciente volumen de comercio, el tráfico ferroviario de mercancías ha mostrado un marcado aumento (Gráfica 4.11). Tras la reestructuración del

Gráfica 4.10. Impacto de la eliminación gradual de los subsidios a los combustibles fósiles sobre las emisiones<sup>a</sup> de GEI

a) Se excluyen emisiones de USCUS.

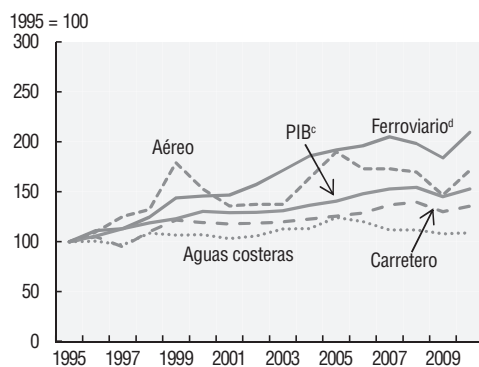
\* Regiones para las cuales se simuló la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles.

Fuente: OECD (2012), *OECD Environmental Outlook to 2050*.

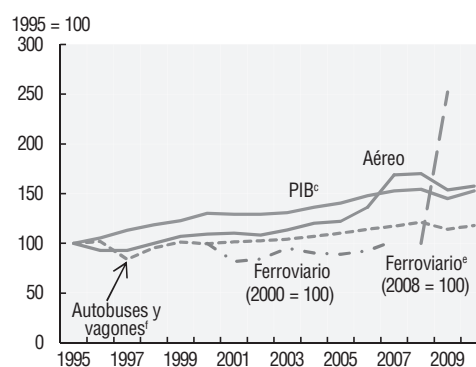
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755851>

Gráfica 4.11. Tendencias en el transporte de mercancías y pasajeros

Transporte de carga,<sup>a</sup> 1995-2010



Transporte de pasajeros,<sup>b</sup> 1995-2010



a) Índice de cambio relativo desde 1995 basado en valores expresados en tonelada-kilómetro.

b) Índice de cambio relativo desde 1995 basado en valores expresados en pasajero-kilómetro.

c) PIB a niveles de 2005 con paridad de poder adquisitivo.

d) Incluye el transporte internacional.

e) A partir de 2008, los datos incluyen el transporte del Tren Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México y por tanto no es comparable con el de años anteriores.

f) Autobuses interurbanos del sistema carretero federal.

Fuente: Datos ambientales de la OCDE; OECD (2011), *OECD Economic Outlook No. 90*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755870>

sector de transporte a finales de los años 1990, la cuota del tránsito total de mercancías por ferrocarril aumentó de 22% a 26%. Por otra parte, la reestructuración tuvo como consecuencia un cambio del transporte de pasajeros hacia el sector carretero. En 2010, el transporte carretero representó tres cuartas partes del transporte de carga y la mayoría del transporte de pasajeros. Aunque la propiedad privada de automóviles en México se encuentra muy por debajo del promedio de la OCDE, la tasa de motorización entre 2000 y 2010 prácticamente se duplicó como consecuencia del incremento en los ingresos, la disponibilidad de una gran cantidad de vehículos usados a bajo costo, la dispersión de la mancha urbana y el bajo costo de los combustibles para el transporte. En un escenario tendencial, las emisiones de GEI procedentes del transporte para 2020 aumentarán en 65% con respecto al nivel de 2006, y más del doble para el año 2030 (INE-SEMARNAT, 2010).

El PND 2007-2012 y el programa del sector del transporte han identificado como medidas relevantes de reducción de emisiones y otros contaminantes el desarrollo de sistemas de transporte público eficientes, la expansión del transporte por trenes urbanos y la mejora de la infraestructura de transporte terrestre. Alineándose a estos programas, el PECC especificó 8 objetivos y 12 medidas de política asociados en materia de mitigación.

La inversión en la infraestructura de transporte ha aumentado considerablemente; de 0.3% del PIB en 2000 a 0.7% en 2010, justo por debajo de la media de la OCDE (ITF, 2012). La inversión en infraestructura vial impulsó este crecimiento, poco más que triplicándolo durante la década. Sin embargo, la inversión en infraestructura ferroviaria, la cual entre 2004 y 2007 se más que duplicó, disminuyó posteriormente. En 2010 era sólo 16% más que en 2000 y representó 8% de la inversión total en infraestructura de transporte, un nivel muy inferior al de otros países de la OCDE. Esto sugiere que México podría fortalecer los esfuerzos para expandir la red ferroviaria. Se han puesto en marcha varios programas de promoción de transporte urbano sustentable (Recuadro 4.5). En años recientes, éstos han fomentado el crecimiento del tráfico de pasajeros en trenes urbanos en las zonas metropolitanas, pero tendrían que ser ampliados sustancialmente para aprovechar el 27% del potencial de reducción de emisiones de GEI en el sector del transporte para el año 2030, como se espera en el escenario de mitigación delineado por el INE.

El control de los precios de los combustibles por parte del gobierno ha sido un gran obstáculo para mejorar la eficiencia energética del transporte. México aplica un mecanismo para deslizar los precios de diésel y gasolina que se convierte en un subsidio implícito al momento de existir un alza en los precios internacionales del petróleo (Capítulo 3). Este método de fijación de precios dio lugar a gastos netos en el subsidios de combustible equivalente a 1.2% del PIB en 2011. El mecanismo elimina el potencial incentivo para reducir el consumo de combustible provisto por los precios crecientes del combustible y contraviene los objetivos de México en materia de mitigación del cambio climático. Recientemente, el gobierno ha aumentado de manera gradual los precios de consumo final, pero en términos nominales los precios siguen siendo más bajos que en cualquier otro país de la OCDE. México debe asegurarse de que los precios del diésel y la gasolina no se desvíen de sus niveles internacionales de referencia e introducir un impuesto especial sobre los combustibles para el transporte con un componente que refleje su contenido de carbono y otras externalidades ambientales. Al hacerlo, el gobierno tendría que abordar el impacto social de los precios de los combustibles mediante la introducción de medidas compensatorias no relacionadas con el consumo de energía y la promoción de modos de transporte alternativos que sean confiables.

La sensibilidad política en este tema haría necesario introducir los impuestos al combustible de forma gradual. Al mismo tiempo, México tendría que aplicar otros

#### Recuadro 4.5. Políticas de transporte urbano sustentable en México

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Gobierno Federal puso en marcha dos programas principales para mejorar la eficiencia del transporte público y reducir las emisiones de GEI: el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM) y el Proyecto de Transformación del Transporte Urbano (PTTU). PROTRAM proporciona ayuda financiera para estudios de planeación e inversiones en proyectos como autobuses de tránsito rápido (BRT), trenes urbanos, tren ligero y metro en ciudades con más de 500,000 habitantes. El órgano que administra el programa es el Fondo Nacional de Infraestructura, creado como un fideicomiso en el banco estatal de desarrollo, Banobras. Desde 2008, se han registrado 40 proyectos de transporte público en 30 ciudades (ITF, 2011).

El PTTU es un programa de préstamos para complementar y fortalecer PROTRAM. Permite a los proyectos de transporte urbano tener acceso a los préstamos del Fondo de Tecnología Limpia y al Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Los proyectos elegibles deben incluir: i) construcción de capacidades para el desarrollo de planes locales de transporte urbano, ii) desarrollo de corredores integrales de transporte masivo y de inversión secundaria para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, y iii) promoción de autobuses con tecnologías de bajas emisiones e inversión auxiliar para el desguace de camiones viejos. Para recibir ayuda financiera, los proyectos deben seguir los procedimientos para minimizar los posibles impactos ambientales y sociales.

Aun antes de que estos programas federales fueran establecidos, los gobiernos locales promovieron proyectos de transporte urbano, financiados parcialmente con fondos federales e internacionales. En particular, durante la última década tres ciudades importantes –León, Guadalajara y Ciudad de México– han reformado sus sistemas de transporte masivo.

En 2003 León se convirtió en la primera en introducir un sistema de BRT en México. Cuando la tercera etapa del sistema esté completa, el Sistema de Transporte Integral (STI-Optibus) atenderá a aproximadamente 80% de los usuarios de transporte de la ciudad, es decir, más de 500,000 personas.

En la Ciudad de México, el Metrobús –también un sistema BRT– se introdujo en 2005 con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y el Banco Mundial. Se han construido cuatro líneas del Metrobús, mismas que cubren 95 km en ambos sentidos. Además existe la propuesta de instalar nueve corredores adicionales con 200 km de pistas y 800 autobuses. Se espera que esta red reemplace 3,000 microbuses viejos e ineficientes y reduzca las emisiones de CO<sub>2</sub> en aproximadamente 0.24 Mt CO<sub>2</sub>eq por año.

En Guadalajara, el operador de transporte urbano de la ciudad introdujo en 2009 un nuevo sistema de BRT llamado Macrobus, además de dos líneas de metro. La ruta cubre 80 km y sirve a 130,000

instrumentos para reducir las emisiones del transporte. Mejorar las normas de eficiencia de los vehículos proporciona una oportunidad considerable. En el escenario del INE, se prevé que estas normas rindan 60% de reducción potencial de emisiones de GEI del sector transporte en 2030. Como parte del PECC y PRONASE, el gobierno ha estado desarrollando una norma de eficiencia energética vehicular que esté armonizada con su contraparte en los Estados Unidos de América y Canadá, medida justificada por el alto grado de integración del mercado automotriz de Estados Unidos de América y México. La propuesta elevaría el rendimiento energético promedio de la flota vehicular a 14.9 km/litro para el año 2016, en línea con la norma estadounidense. Por otra parte, el rendimiento energético de los vehículos nuevos vendidos en México es mayor que en los Estados Unidos de América, ya que los primeros tienden a ser más pequeños. Además, la eficiencia de los coches nuevos vendidos en México ha mejorado de 11.8 km/litro en 2008 a 13.1 km/litro en 2011, probablemente porque con la crisis económica mundial se redujo la demanda de vehículos

pesados (INE, 2012b). Por tanto, la propuesta del gobierno requeriría un menor esfuerzo por parte de los fabricantes mexicanos. Sin embargo, hasta la fecha la fuerte oposición de los actores involucrados ha evitado la aprobación de la norma (El Financiero, 2012).

Mejorar la eficiencia de la flota vehicular también requiere reforzar los controles sobre los vehículos en uso. Buenas prácticas se han desarrollado en el marco de los Programas de Mejoramiento de la Calidad del Aire (PROAIRE) (Capítulo 2). Por ejemplo, la Zona Metropolitana del Valle de México requiere inspecciones vehiculares periódicas y exime a los automóviles menos contaminantes del programa “Hoy No Circula”. Este programa ha contribuido a una reducción significativa en la contaminación del aire. Sin embargo, es una excepción; los programas de inspección vehicular han sido implementados en las zonas metropolitanas y algunos municipios de sólo 15 entidades federativas. La falta de una aplicación adecuada de las normas de emisión sobre los vehículos ha contribuido a la importación de vehículos antiguos, mayoritariamente provenientes de los Estados Unidos de América. Por su parte, la SEMARNAT y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes han implementado un Programa de Transporte Limpio voluntario para reducir el consumo de gasolina, emisiones y gastos operativos de los camiones de carga de doble tracción. Sin embargo, no ha resultado en la reducción de GEI que se estimó en el PECC (Gráfica 4.1).

México cobra un impuesto único sobre cada compra de un vehículo de pasajeros nuevo y un impuesto anual sobre vehículos antiguos y nuevos; no obstante, estos impuestos no ofrecen incentivos suficientes para cambiar a modelos más eficientes y de menores emisiones (Capítulo 3). El impuesto anual se recauda en sólo la mitad de los estados, el impuesto único se aplica únicamente a los vehículos nuevos y ambos impuestos son proporcionales al precio de compra, lo cual favorece la adquisición de vehículos usados y más baratos. Los autos eléctricos e híbridos nuevos están exentos de dicho impuesto, no obstante, puesto que estos vehículos representan una parte mínima del mercado, es probable que la exención tenga un impacto limitado. México debe ampliar la aplicación del impuesto anual a todas las entidades federativas y reestructurar los impuestos sobre vehículos de forma que se tome en cuenta su desempeño ambiental.

Entre las medidas para apoyar la industria automotriz y modernizar la flota de vehículos se encuentran el programa de vehículos de desguace de 2009, la exención del impuesto anual sobre los vehículos nuevos en 2010 y la concesión de garantías de préstamos para la compra de vehículos nuevos en 2011. Los resultados han sido mixtos. Por ejemplo, los recursos asignados al programa de desguace no se gastaban totalmente y sólo 2% de los vehículos nuevos vendidos ese año se beneficiaron del programa (UNAM, 2010). Sin embargo, las medidas parecen haber logrado la reducción de GEI que se esperaba en el PECC (Cuadro 4.1). Desde una perspectiva a largo plazo, los beneficios económicos y ambientales de este tipo de iniciativas tienden a ser limitados (OECD, 2009). No constituyen formas rentables de reducción de las emisiones de GEI, especialmente en un país donde los combustibles de transporte están fuertemente subvencionados.

## **5. Reducción de emisiones no relacionadas con energía**

### **5.1. Cambio de uso de la tierra y silvicultura**

México cuenta con 64.8 millones de hectáreas de bosques, las cuales representan 33% de la superficie total de su territorio. A partir de 2010, México ocupó el décimo segundo lugar a nivel internacional en términos de cobertura forestal. A pesar de que todavía tiene una pérdida neta anual de bosques, la tasa de deforestación se redujo de 354,000 hectáreas por año en el periodo 1990-2000 a 155,000 hectáreas en el periodo 2005-2010 (Capítulo 5).

Como reflejo de esta mejora relativa, el porcentaje de uso de tierra, cambio de uso del suelo y la silvicultura en las emisiones totales de GEI se redujo de 13% en 2002 a 10% en 2006. Se espera que la reducción de emisiones de USCUS represente casi 30% de la meta de PECC en 2012. El escenario de mitigación del INE sugiere que las emisiones USCUS podrían llegar a ser negativas –es decir, representar un sumidero neto– entre 2020 y 2025.

Este ambicioso escenario es coherente con la proactiva política forestal que México ha implementado a lo largo de la última década (Capítulo 5). Desde 2002, el presupuesto de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) prácticamente se triplicó en términos reales, llegando a 6.5 mil millones de pesos –520 millones de dólares– en 2011. Este significativo esfuerzo financiero le ha permitido a CONAFOR ayudar a las comunidades y pequeños propietarios privados en el desarrollo de planes de manejo, recuperación de áreas forestales degradadas, la plantación de árboles y la protección de los servicios ambientales.

En las negociaciones internacionales sobre el cambio climático, México ha desempeñado un papel de liderazgo en la promoción de la iniciativa REDD+ (Reducción de Emisiones por la Deforestación y Degradación de Bosques). En las conferencias de Cancún de 2010 México presentó su visión sobre REDD+, un paso importante hacia una estrategia nacional REDD+ cuya finalización se planeó para 2012. La visión fue desarrollada por un grupo de trabajo de la CICC y un comité técnico consultivo con representantes de las comunidades indígenas, ejidatarios, propietarios, silvicultores e investigadores. En línea con los objetivos del PND, el PECC y el Programa Estratégico Forestal, sus metas para 2020 son: i) cero emisiones netas derivadas del cambio de uso del suelo y el aumento de reservas de carbono; ii) una reducción significativa en la tasa de degradación forestal; y iii) la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento del capital social de las comunidades rurales mediante la promoción del desarrollo rural sustentable (CONAFOR, 2011). La visión hace hincapié en la necesidad de aprovechar eficazmente las oportunidades que REDD+ ofrece en términos de beneficios colaterales para la conservación de la biodiversidad, la gestión forestal sustentable y el desarrollo rural sustentable. México participa activamente en el diseño de proyectos piloto REDD+ en varias regiones clave –por ejemplo, el estado de Jalisco y la península de Yucatán–, apoyados por la asistencia financiera multilateral y bilateral. Para lograr este ambicioso objetivo, México tendrá que aumentar el financiamiento, asegurar la participación efectiva de todas las partes interesadas en el desarrollo de mecanismos equitativos para la distribución de beneficios, mejorar la coordinación con la política agrícola y hacer cumplir las regulaciones para frenar la deforestación y la degradación forestal.

## 5.2. Agricultura

En el escenario tendencial del INE, las emisiones derivadas de la agricultura se incrementan en 37% para 2020 y en 52% para 2030 respecto a los niveles de 2006. El Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de 2007-2012 identifica al cambio climático como un problema estratégico nacional e internacional que exige acción inmediata. El programa contiene disposiciones para la adaptación, mitigación y promoción del almacenamiento de carbono. Por ejemplo, se incluye la eliminación del uso del fuego, la promoción de labranza cero –o siembra directa–, la reforestación, la readaptación de las instalaciones ganaderas para capturar y usar el metano y mejorar la eficiencia energética en la pesca (SAGARPA, 2007). En el PECC, la medida cuyo impacto en la reducción de emisiones para 2012 se prevé mayor es la introducción de prácticas de pastoreo sustentable en 5 millones de hectáreas.

Este programa sectorial también incluye el papel de la agricultura como proveedor de biocombustibles con el objetivo de reducir las emisiones de GEI de los combustibles líquidos, aunque el PECC no cuantifica el efecto de esto sobre la reducción de emisiones para 2012. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) anunció en diciembre de 2007 que para 2012 México dedicaría cerca de 300,000 hectáreas para el cultivo de biocombustibles. SAGARPA señaló que el uso de los biocombustibles debe reducir los impactos ambientales negativos, alcanzar la seguridad energética y mejorar el nivel de vida de las familias que dependen del sector agroindustrial (Morgera et al., 2009). Además, la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, que entró en vigor en 2008, está destinada a promover la producción de insumos para biocombustibles procedentes de la agricultura, silvicultura y otras fuentes, sin poner en riesgo la seguridad alimentaria y la soberanía del país en términos de producción de alimentos. Mientras SENER y SAGARPA están a cargo de la producción y distribución de biocombustibles, SEMARNAT supervisa los aspectos ambientales.

En México no existe una producción a gran escala de etanol o biodiésel. La caña de azúcar podría ser una potencial materia prima para la producción de etanol de primera generación, pero no se considera comercialmente viable, pues los costos de producción en México son relativamente altos (World Bank, 2009). La producción de segunda generación podría ser más factible. El desarrollo de los biocombustibles en México está en una etapa relativamente temprana. El marco normativo actual no ofrece garantías contra la deforestación o la competencia por la tierra para la producción de alimentos (Romero-Hernández et al., 2011).

### 5.3. Sector de residuos sólidos

El sector de residuos sólidos ha sido una fuente de emisiones de GEI de rápido crecimiento. La revisión del INE muestra que, en un escenario tendencial, las emisiones de GEI seguirán aumentando respecto al nivel de 2006 en 31% para 2020 y 45% para 2030. En la última década los avances en reciclaje han sido escasos. México tiene una de las tasas más altas de la OCDE en materia de manejo en sitios de disposición final (Capítulo 1). Puesto que más de la mitad de los residuos sólidos recolectados son material orgánico, existe un potencial considerable para la reducción de emisiones a un bajo costo. Las medidas del PECC relacionadas con residuos son consistentes con el Programa Nacional para la Prevención de Residuos y Gestión Integral de Residuos de 2009. Éstas incluyen el cierre o la rehabilitación de sitios de disposición final insalubres, así como medidas de captura y recuperación de metano para evitar las emisiones de gases GEI. Se ha mejorado la gestión de sitios de disposición final, y un número creciente de proyectos de recuperación de metano se están desarrollando en el marco del MDL. Por ejemplo, Monterrey ha construido una planta de 7 MW que capta y convierte el biogás en electricidad, generando energía suficiente para alimentar el sistema de transporte por tren ligero y el alumbrado público de la ciudad (OECD, 2010). A finales de 2011 se clausuró el relleno sanitario Bordo Poniente de la Ciudad de México, uno de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos más grandes del mundo. Se estima que la recuperación del biogás en el sitio evitará 1.2 Mt CO<sub>2</sub> eq por año (SEMARNAT, 2009b). Sin embargo, es poco probable que se cumpla la meta del PECC a 2012. Para lograr las reducciones de emisiones requeridas por el escenario de mitigación -20% por debajo del escenario tendencial a 2020 y 61% a 2030-, México tendrá que fortalecer las capacidades institucionales a nivel municipal para la gestión de residuos sólidos y ampliar el uso de proyectos MDL para el aprovechamiento energético de los residuos.

## 6. Adaptación

México es vulnerable a los efectos del cambio climático: el 15% del país, el 68% de la población y el 71% del PIB están altamente expuestos al riesgo asociado al cambio climático (SEMARNAT, 2009a). Entre los posibles efectos se encuentran: el aumento de las temperaturas, con estimaciones que van de 1°C y 4°C para finales de siglo; la disminución de las precipitaciones en el norte, tormentas y fuertes lluvias estacionales en el sur; una creciente actividad e intensidad de huracanes; y un aumento de 20 cm en el nivel del mar hacia 2050 (SEMARNAT, 2009a). El costo asociado en pérdidas para la producción agrícola, la reducción de la disponibilidad de agua, deforestación, efectos sobre la salud y la pérdida de biodiversidad podría significar entre 3.7% y 7% del PIB<sup>14</sup> para 2050 (Cuadro 4.3) (SEMARNAT, 2009c). Por el contrario, el costo estimado de cumplir con la meta aspiracional de 2050 representaría de 0.6% a 2.4% del PIB.<sup>15</sup>

**Cuadro 4.3. Impactos significativos del cambio climático en México**

Sector	Impactos
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor productividad, especialmente en un contexto de menor disponibilidad de agua, aunque los aumentos de CO<sub>2</sub> y las temperaturas pueden aumentar la productividad de algunos cultivos en ciertas ubicaciones y tipos de suelo.</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio en la ubicación de los ecosistemas y las especies, con la posible pérdida de especies y hábitats.</li> <li>Aumento de incendios forestales, con un impacto negativo sobre la vegetación y animales.</li> </ul>
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propagación de enfermedades contagiosas y plagas, junto con el impacto de olas de calor, especialmente en las ciudades.</li> </ul>
Comunidades vulnerables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto económico en las comunidades que son particularmente vulnerables a la variabilidad del clima –incluyendo pequeños agricultores y comunidades costeras– debido a los costos de adaptación.</li> </ul>
Recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor demanda de agua para riego, ganadería, refrigeración de procesos industriales y consumo humano.</li> <li>Aumento de la actividad e intensidad de huracanes, afectando la vida de las personas, actividades económicas y el medio ambiente natural en el golfo de México y en la costa del Pacífico.</li> </ul>

Fuente: SEMARNAT (2009a).

Las políticas de adaptación del PECC cubren ocho áreas: gestión integral del riesgo; recursos hídricos; agricultura, silvicultura y pesca; ecosistemas; energía, industria y servicios; transporte e infraestructura de comunicación; planificación del uso del suelo y desarrollo urbano; y salud pública. Contiene 37 objetivos y 142 metas en materia de adaptación. El PECC elaboró un plan de adaptación en tres fases:

- **Fase 1 (2008-2012):** realizar estudios sobre las implicaciones económicas del cambio climático y la vulnerabilidad climática de México, publicitar propuestas para la modificación de las medidas de protección civil ante catástrofes naturales y del sistema nacional de planificación. En 2010, México puso en marcha un programa para modernizar los servicios meteorológicos nacionales como parte de las medidas de apoyo a la adaptación en el sector hídrico. En la agenda internacional, México ha desempeñado un papel de liderazgo en la identificación de enfoques de adaptación relacionados al agua –por ejemplo, mediante la organización de los Diálogos por el Agua y el Cambio Climático en el marco de la COP16 en Cancún–.
- **Fase 2 (2013-2030):** desarrollar y ampliar la capacidad de adaptación de los sectores y regiones; mejorar la resiliencia climática de los ecosistemas. Esto incluye la adopción de métodos para la producción sustentable en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, así

como el establecimiento de programas para reubicar los asentamientos humanos o infraestructuras expuestas a altos riesgos del cambio climático.

- **Fase 3 (2030-2050):** fortalecer el sistema nacional de planificación para reducir al mínimo la vulnerabilidad al cambio climático.

Para junio de 2012, tres cuartas partes de las metas de adaptación habían sido alcanzadas, incluyendo planes de emergencia para eventos extremos del clima en 70 áreas vulnerables y la modernización del servicio meteorológico nacional. El atlas nacional de vulnerabilidad está próximo a ser completado.

Sin embargo, al igual que muchos otros países de la OCDE, México está todavía en las primeras etapas de desarrollo e implementación de su estrategia de adaptación al cambio climático. Dada la vulnerabilidad del país, México tendrá que mejorar su capacidad, promover la concientización pública y asignar recursos suficientes para hacer frente a este desafío. También tendrá que identificar medidas de bajo costo para integrar la adaptación al cambio climático en las políticas sectoriales, involucrar activamente a los gobiernos estatales y locales, y trabajar con el sector privado. La eficacia de la incorporación de la adaptación en las políticas sectoriales y estatales y municipales debe ser controlada mediante un conjunto acordado de indicadores.

## Notas

1. Emisiones y extracciones del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.
2. En el inventario nacional, las cuentas del sector de residuos sólidos para una mayor parte de las emisiones de GEI y sus emisiones han aumentado mucho más rápido que en las estimaciones de la AIE.
3. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Salud (SS SALUD), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Gobernación (SEGOB), Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Secretaría de Turismo y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) también participan en el CICC como “invitados permanentes”.
4. World Bank (2008), México: Estudio de bajo carbono; CMM y McKinsey (2008), Crecimiento de bajo carbono: Una ruta potencial para México, Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2008), La Economía del Cambio Climático en México, el Centro para Políticas de Aire Limpio: Las opciones de mitigación en Pemex y Cemex; G. Quadri (2008): “El Cambio Climático en México y el Potencial de Reducción de Emisiones por Sectores”.
5. Para acceso a la red cuando la ubicación de la generación de energía es diferente al sitio de consumo.
6. Para asegurarse de que su demanda de electricidad se satisface incluso cuando su autoabastecimiento es insuficiente.
7. Para beneficiarse de toda la energía renovable generada mediante la venta del exceso de generación.
8. El marco de cooperación internacional para la mitigación de metano. En 2010, fue reemplazado por la Iniciativa Global de Metano.
9. De 0.05% en 2007 a 0.65% en 2012, según Ley Federal de Derechos.
10. De los cuales 65% se destina al Fondo de Hidrocarburos, 20% al Fondo de Energía Sustentable y 15% al Fondo para la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Instituto Mexicano del Petróleo.
11. Medida como la relación entre el número promedio de Certificados de Reducción de Emisiones (CER) expedidos por el número promedio de CER esperados.
12. Pueden trasladarse parcialmente con la asistencia bilateral.

13. Sustituye a FOMECAR, un fondo fiduciario sin fines de lucro creado en 2006 para proporcionar asistencia técnica y apoyo financiero a los proyectos MDL en México.
14. Con base en las tasas de descuento de 4% y 2%, respectivamente.
15. Ídem. Suponiendo costos de 10 y 30 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub>, respectivamente.

### Fuentes seleccionadas

- AMDEE (Asociación Mexicana de Energía Eólica) (2011), "Panorama General de la Energía Eólica en México, 2011", <http://amdee.org/Proyectos/AMDEE%20Presentacin%20en%20Espaol%202011.pdf>, consultado mayo 9 de 2012.
- Amin, A.L. y C. Tully (2009), *IDF Public-Private Sector CTF Proposal: Mexico Public-Private Sector Renewable Energy Program*, BID (Banco Interamericano de Desarrollo), Nueva York.
- Barnes-Regueiro, F. (2011), "Mexico's transition towards Green Growth", presentación Power Point en noviembre de 2011, INE-SEMARNAT, México, D.F.
- Burtraw, D., et al. (2010), "Feasibility Assessment of a Carbon Cap-and-Trade System for Mexico", Resources for the Future.
- de Serres, A., J. Llewellyn y P. Llewellyn (2011), "The Political Economy of Climate Change Mitigation Policies: How to Build a Constituency to Address Global Warming?", *OECD Economics Department Working Paper*, Núm. 887, OECD, París.
- Chávez Ortiz, Cesar Rafael (2011), "Experience with Methane Emission Reductions", presentación de la Reunión del Subcomité en la Iniciativa Global de Metano Petróleo y Gas en Cracovia, Polonia, octubre 2011, [http://www.globalmethane.org/documents/events\\_oilgas\\_101411\\_tech\\_ortiz.pdf](http://www.globalmethane.org/documents/events_oilgas_101411_tech_ortiz.pdf)
- CCAP (Center for Clean Air Policy) (2012), *Case study: Mexico's Renewable Energy Program*, [www.ccap.org/docs/resources/1031/Mexico%20renewables%20case%20study%20FINAL%20cover.pdf](http://www.ccap.org/docs/resources/1031/Mexico%20renewables%20case%20study%20FINAL%20cover.pdf).
- CICC (Comisión Intersecretarial sobre el Cambio Climático) (2006), *Hacia un Cambio Climático Nacional*, SEMARNAT, México, D.F.
- CICC (2007), *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, SEMARNAT, México, D.F.
- CMM McKinsey (2008), *Low-Carbon Growth, A Potential Path for Mexico*, McKinsey & Co., México, D.F.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) (2001), "Programa Estratégico Forestal para México, 2025", CONAFOR, Zapopan.
- CONAFOR (2011), "Mexico's Vision for REDD+, Towards a National Strategy", CONAFOR, Zapopan.
- Crown (2008), *Climate Change Act 2008 UK: The Stationery Office Limited*.
- CTF (Clean Technology Funds) (2012) "Semi Annual Report", abril 2012.
- Ecofys and Climate Analytics (2012), "Assessment of Mexico's policies impacting its greenhouse gas emissions profile, Climate Action Tracker Mexico", mayo 3 de 2012.
- EIA (U.S. Energy Information Administration) (2010), *International Energy Outlook 2010*, EIA, Washington, DC.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2010), *Global Forest Resources Assessment*, FAO, Roma.
- Garrison, J.L. (2010), *Clean Energy and Climate Change Opportunities Assessment for USAID/Mexico*, USAID/México, México, D.F.
- Gobierno Federal (2011), "Quinto Informe de Gobierno", septiembre 2011, México, D.F.
- Hood, C. (2010), "Reviewing Existing and Proposed Emissions Trading Systems", *Information Paper*, noviembre 2010, Agencia Internacional de Energía, París.
- INE (Instituto Nacional de Ecología) (2008), "Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2006, Informe final, Parte 1; Energía INE, México, D.F.
- INE (2010), "Potencial de mitigación de Gases de Efecto Invernadero en México al 2020 en el contexto de la cooperación internacional", [www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/Potencial\\_mitigacion\\_GEI\\_Mexico\\_2020\\_COP.pdf](http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/Potencial_mitigacion_GEI_Mexico_2020_COP.pdf), consultado en abril 3 de 2012.
- INE (2012a), *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático*, [www2.ine.gob.mx/sistemas/peacc/ags/index.html](http://www2.ine.gob.mx/sistemas/peacc/ags/index.html), consultado en abril 3 de 2012.
- INE (2012b), "Nota técnica sobre la evolución de las emisiones de bióxido de carbono y rendimiento de combustible de los vehículos ligeros nuevos en México 2008-2011", junio 2012.

- IMP (Instituto Mexicano del Petróleo)-INE (2009), “Escenarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Mediano y Largo Plazos: 2020, 2050 y 2070”, INE, México, D.F.
- ITF (International Transport Forum) (2011), “Implementing Sustainable Urban Travel Policies in Mexico”, *Discussion Paper*, Núm. 2011-14.
- ITF (2012), “Infrastructure Investment”, *Statistics Brief*, junio 2012.
- Morgera, E., K. Kulovesi y A. Gobena (2009), “Case studies on bioenergy policy and law: options for sustainability”, *FAO Legislative Study*, Núm. 102, FAO, Roma.
- OECD (2003), *OECD Environmental Performance Reviews Mexico*, OECD, París.
- OECD (2009), *Economic Outlook No.86*, noviembre, OECD, París.
- OECD (2010), *Cities and Climate Change*, OECD, París.
- OECD (2011), *OECD Economic Surveys: Mexico 2011*, OECD, París.
- OECD (2012a), *OECD Environmental Performance Reviews: Germany 2012*, OECD, París.
- OECD (2012b), *OECD Environmental Outlook to 2050*, OECD, París.
- OECD-IEA (2011a), *CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion, 2011 edition*, OCDE-AIE, París.
- OECD-IEA (2011b), *Energy Balances in OECD Countries, 2011 edition*, OCDE-AIE, París.
- OECD, IEA, World Bank and OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries) (2010), “Analysis and scope of energy subsidies and suggestions for the G-20 initiative”, OCDE-AIE, París.
- PEMEX (Petróleos Mexicanos) (2011a), *Anuario Estadístico 2011*, México, D.F.
- PEMEX (2011b), *Annual Report Pursuant to Section 13 or 15 (d) of the Securities Exchange Act of 1934*, US Security and Exchange Commission, Washington, DC.
- Programa GEI México (2011), *Resultados del Programa para el año 2011 (correspondientes al periodo 2010)*, [www.geimexico.org/index.html](http://www.geimexico.org/index.html), consultado en abril 3 de 2012.
- Romero-Hernández, O., O. Masera, S. Romero y M. Grunstein (2011), “Legal and institutional frameworks at national and subnational levels for biofuel promotion in Mexico”, *Working Paper* Núm. 63, CIFOR, Bogor.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) (2007), “Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012”, SCT, México, D.F.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) (2007), “Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012”, SAGARPA, México, D.F.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales) (2009a), “Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012”, SEMARNAT, México, D.F.
- SEMARNAT (2009b), “Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012”, SEMARNAT, México, D.F.
- SEMARNAT (2009c), *La Economía del Cambio Climático en México*, SEMARNAT, México, D.F.
- SEMARNAT – INE (2009), *México Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, SEMARNAT, México, D.F.
- SEMARNAT (2012), *Comentarios sobre el borrador de Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental: México 2013*.
- SEMARNAT - PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) (2011), “Economía verde empresarial: Mecanismos voluntarios del sector ambiental”, hoja informativa proporcionada en 2011, SEMARNAT, México, D.F.
- SENER (Secretaría de Energía) (2009a), “Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables”, SENER, México, D.F.
- SENER (2009b), “Programa Nacional para el Aprovechamiento sustentable de la Energía, 2009-12”, SENER, México, D.F.
- SENER (2011a), *Quinto Informe de Labores*, SENER, México, D.F.
- SENER (2011b), *Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*, SENER, México, D.F.
- SENER (2012a), *Estrategia Nacional de Energía 2012-2026*, SENER, México, D.F.
- SENER (2012b), *Sexto Informe de Labores*, SENER, México, D.F.

- Tudela, F. (2012a), "OECD Environmental Performance Reviews, Mexico", presentación en Power Point en noviembre 22 de 2011, SEMARNAT, México, D.F.
- US-EIA (U.S. Energy Information Administration) (2010), "International Energy Outlook 2010", julio 2010, Washington, DC.
- UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) (2010), "El Programa de renovación vehicular como apoyo a la industria automotriz en México y sus resultados".
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (2011), "Compilation of information on nationally appropriate mitigation actions to be implemented by Parties not included in Annex I to the Convention", FCCC/AWGLCA/2011/INF.1, <http://unfccc.int/resource/docs/2011/awglca14/eng/inf01.pdf>, consultado en abril 3 de 2012.
- UNFCCC (2012), Greenhouse Gas Inventory Data - Detailed data by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty/Event.do?event=go>, consultado en abril 3 de 2012.
- World Bank (2009), "low-carbon development for Mexico", International Bank for Reconstruction and Development, Banco Mundial, Washington, DC.
- World Bank (2010a), "Project Appraisal Document on a proposed loan the amount of USD 260.625 million and a proposed Global Environment Facility grant in the amount of USD 7.1186 million to the United Mexican States and a proposed Clean Technology Fund loan in the amount of USD 50 million to Nacional Financiera with a guarantee of the United Mexican States for the Efficient Lighting and Appliances project", octubre 25 de 2010, Banco Mundial, Washington, DC.
- World Bank (2010b), "Modernization of Mexico's Urban Transportation System", 26 March 2010, Washington DC, <http://go.worldbank.org/8COMRSLHD0>, consultado en abril 3 de 2012.
- World Bank (2011), "Project Appraisal Document on a proposed loan from the IBRD in the amount of USD 350 million, Strategic Climate Fund-Forest Investment Program (SCF-SIP) in the amount of USD 16.34 million and a proposed grant from the Strategic Climate Fund-Forest Investment Program (SCF-SIP) in the amount of USD 25.66 million to the United Mexican States for the Forests and Climate Change project", diciembre 21 de 2011, Banco Mundial, Washington, DC.
- World Bank (2012), "Implementation Status and Results Report, Mexico (CRL) Integrated Energy Services (P088996)", mayo 13 de 2012, Banco Mundial, Washington, DC.

## PARTE II

### Capítulo 5

# Biodiversidad y bosques

*En su condición de país megadiverso, el avance de México en sus esfuerzos por proteger la biodiversidad y los recursos forestales cobra importancia global. Este capítulo examina el marco institucional y legal de México para la conservación y el aprovechamiento sustentable de estos recursos. Analiza los instrumentos que ha adoptado, el progreso alcanzado y los esfuerzos adicionales requeridos para reducir las principales presiones en la base de recursos naturales. Asimismo, examina cómo los objetivos forestales y de biodiversidad han sido integrados en otras áreas clave de política –tales como la agricultura y el turismo– y provee recomendaciones para un marco de políticas públicas más coordinado, coherente y estratégico.*

## Evaluación y recomendaciones

México es uno de los países de mayor relevancia a nivel mundial en términos de diversidad biológica. Alberga entre 10% y 12% de la biodiversidad del planeta, siendo uno de los 17 países “mega-diversos” del mundo. México ha sido clasificado entre los cinco primeros lugares en varios indicadores de biodiversidad, incluyendo reptiles, mamíferos, anfibios y flora. Los bosques cubren una tercera parte de la superficie territorial y proporcionan hogar a 11 millones de personas que viven en condiciones de pobreza extrema. Entre 1976 y 2007, el área cubierta por bosques tropicales disminuyó en 10%, aunque la tasa de deforestación se ha reducido significativamente en la última década, sobre todo en los bosques primarios. Alrededor de dos terceras partes de los bosques están fragmentados, lo cual, la calidad y la cantidad del hábitat de la vida silvestre. Más de 2 600 especies están registradas bajo distintas categorías de amenaza, mientras que la proporción de mamíferos y aves amenazadas es alta en comparación con los niveles de otros países de la OCDE.

La conversión de ecosistemas naturales a tierras para la producción agrícola y ganadera, ya sea directa o indirectamente, continúa siendo el principal motor de la deforestación y del cambio de uso del suelo. Entre los factores secundarios están la expansión urbana y la construcción de infraestructura para carreteras, telecomunicaciones, puertos, turismo, líneas de suministro de energía, tuberías y ductos. La principal causa de la degradación forestal son los incendios forestales, siendo la tala ilegal, la recolección de leña y los desastres naturales otros fenómenos que ejercen presiones sobre el ecosistema. Entre los factores clave de presión a los ecosistemas marinos se encuentra la sobreexplotación pesquera, la contaminación de los depósitos de nitrógeno y eutrofización causados por los desagües de aguas residuales agrícolas, industriales y domésticas, modificaciones de hábitats como la pérdida de humedales y el cambio climático.

En la última década, México ha desarrollado una serie de estrategias y programas para promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y bosques, mientras que desde 2002 el presupuesto de la Comisión Nacional Forestal prácticamente se ha triplicado en términos reales. El eje ambiental del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 incluye varios objetivos relacionados con la biodiversidad y los bosques. La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad 2000 establece una visión a 50 años para evitar la conversión a gran escala de los ecosistemas naturales. El Programa Estratégico Forestal presentó una estrategia para el manejo forestal sustentable hacia el año 2025. Éstas y otras leyes y programas, junto con un sólido conjunto de instituciones, constituyen una buena base para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques y la biodiversidad. Se debe considerar cómo los acuerdos alcanzados en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica en la décima Conferencia de las Partes de 2010 se integrarán en el marco de las políticas.

Se han logrado importantes avances en el desarrollo de marcos más integrales de monitoreo y reporte para apoyar el desarrollo y aplicación de políticas. Resulta crucial contar con mejor información científica para el desarrollo de políticas; mayores avances en este ámbito contribuirán a reforzar y evaluar los resultados de las políticas en el tiempo. Sin embargo, la información de base para la formulación de políticas podría fortalecerse aún

más mediante una mejor comprensión de los principales motores de la pérdida de biodiversidad y bosques –tanto a nivel nacional como estatal– y los probables cambios en éstos bajo un escenario tendencial. Mientras que algunos estudios de valoración económica se han llevado a cabo, el análisis económico de la biodiversidad debe reforzarse con miras a la adopción de enfoques de política más eficientes.

México cuenta con una amplia combinación de instrumentos de política para promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. Sin embargo, ésta se encuentra dominada por subsidios, muchos de los cuales también tienen como objetivo mitigar la pobreza de las comunidades indígenas que habitan en los bosques. Las áreas protegidas federales y los recursos asociados se han incrementado significativamente en la última década. En 2010, había 174 áreas protegidas cubriendo 25.4 millones de hectáreas, equivalente a 12.9% del territorio nacional. Sin embargo, es necesario extender la cobertura de las áreas protegidas para alcanzar el objetivo de 16% para 2020. Se necesitarán recursos adicionales, incluidos aquellos por concepto de cuotas de acceso, para continuar con esta expansión y para asegurar un manejo eficaz. Los ecosistemas incluidos deberían ser más representativos y considerar los vacíos y omisiones en conservación identificados en 2007 y 2010. Se requiere mayor apoyo para el establecimiento y el manejo eficaz de los corredores biológicos; asimismo, se deberían desarrollar e implementar programas de manejo para todas las áreas protegidas.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), adoptado en 2012 es un importante paso para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas. Este instrumento establece los principios de zonificación y uso de suelo cuyo propósito es promover el desarrollo y al mismo tiempo proteger y conservar el medio ambiente. Para julio de 2012, la SEMARNAT había apoyado el desarrollo de 85 POEGT en diferentes escalas geográficas, de los cuales 43 fueron decretados durante los últimos seis años. Se requieren mayores esfuerzos para garantizar que las regiones con mayor potencial de desarrollo para el turismo, industria, agricultura, acuicultura y pesca estén cubiertas por el POEGT.

México ha sido pionero en varios instrumentos económicos para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. El Programa Nacional del Pago por Servicios Ambientales (PSA) que depende de ProÁrbol –programa federal de cobertura para la promoción de la silvicultura sustentable–, cubre 3.5 millones de hectáreas de bosques y representa uno de los mayores programas de PSA en el mundo. Otros ejemplos de instrumentos económicos son: los mecanismos de compensación a la biodiversidad aplicados sobre proyectos que conllevan deforestación; –Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales–; los programas de reforestación; el control de la caza ilegal de fauna silvestre y los programas de recompra para un manejo más sustentable de los recursos pesqueros. Algunos ya han arrojado resultados positivos –por ejemplo, el programa de reforestación–, pero no hay pruebas suficientes para evaluar plenamente la eficacia de otros –por ejemplo, controles sobre la caza ilegal de vida silvestre–. Algunos pueden depurarse para alcanzar sus metas ambientales de una forma más rentable –por ejemplo, el programa de PSA y las compensaciones ambientales–. El estudio nacional sobre la economía de la biodiversidad que ha sido propuesto debería examinar la posibilidad de aplicar más instrumentos económicos basados en el principio de quien contamina paga. También sería benéfico revisar los diversos programas que se han establecido para apoyar a los pueblos indígenas y al medio ambiente. Parece que hay una proliferación de pequeños programas que, en lugar de crear capacidades, proporcionan ingresos temporales.

Se han puesto en marcha algunos enfoques voluntarios, como el acuerdo de certificación verde de la producción de café, en el cual participan cerca de 10% de todos los productores de café en México. Sin embargo, existe un margen considerable para desarrollar aún más estos enfoques; por ejemplo, en México la certificación de la madera no ha despegado, y ésta podría contribuir a combatir la tala ilegal; la certificación de ecoturismo puede ayudar a reducir el impacto ambiental de este sector en crecimiento. En términos generales, existen oportunidades para que el sector privado asuma un mayor compromiso en la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques y la biodiversidad mediante enfoques regulatorios, de mercado y voluntarios.

La conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad no se lograrán aplicando instrumentos de política únicamente en el sector ambiental. También será necesaria una reforma de las políticas de otros sectores, como la agricultura, turismo, pesca y energía, los cuales ejercen presiones importantes sobre los ecosistemas y los recursos biológicos. Por ejemplo, una variedad de programas de asistencia a los agricultores contribuyen a la deforestación y a la intensificación de la producción agrícola. Si bien los subsidios agrícolas se han reducido, la mayor parte de los programas de apoyo a la agricultura todavía se componen de medidas vinculadas a la producción, que precisamente son las más dañinas para el medio ambiente. Ha habido una utilización limitada de las ayudas agroambientales, las cuales podrían apoyar con prácticas agrícolas más amigables con el ambiente. Teniendo en cuenta su importancia ambiental y económica, el establecimiento de una comisión intersecretarial para la biodiversidad que siga el modelo de la comisión que se estableció para el tema de cambio climático, podría fomentar un enfoque más centrado y coherente en la promoción, conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica.

### Recomendaciones

- Actualizar la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2000 para reflejar las Metas de Aichi 2011-2020, así como otras medidas acordadas en 2010, bajo el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica; desarrollar un plan de acción para lograr el objetivo de áreas protegidas bajo un modelo que optimice la protección de la biodiversidad y los ecosistemas, y que proporcione una gestión y recursos financieros adecuados.
- Establecer un grupo de trabajo intersecretarial de alto nivel –similar al del cambio climático– para promover el uso sustentable de los ecosistemas y la biodiversidad.
- Fortalecer el análisis económico de la biodiversidad para apoyar la implementación de políticas más eficientes y eficaces; completar el estudio de la economía de la biodiversidad que se ha planeado; desarrollar escenarios tendenciales para identificar futuras presiones sobre la biodiversidad.
- Revisar la eficiencia y eficacia de los instrumentos económicos aplicados para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y de los bosques; evaluar la viabilidad de nuevos instrumentos basados en el principio de quien contamina paga.
- Revisar programas para apoyar a los pueblos indígenas y el medio ambiente con el fin de elevar su eficacia, fortaleciendo el enfoque de creación de capacidades y logrando objetivos sociales y ambientales de manera más eficiente.
- Identificar oportunidades para que el sector privado asuma un mayor compromiso en la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad mediante, por ejemplo, el desarrollo de sistemas para la certificación de la madera y el ecoturismo.
- Garantizar que la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad formen parte de un mayor esfuerzo por integrar el medio ambiente a las políticas sectoriales, por ejemplo, en la aplicación de evaluaciones ambientales estratégicas.

## 1. Introducción

Con más de 200,000 especies diferentes, México alberga entre 10% y 12% de la biodiversidad del planeta. Ocupa el primer lugar en biodiversidad de reptiles con 804 especies conocidas, segundo en mamíferos con 535 especies, cuarto en anfibios con 361 especies y cuarto en plantas vasculares con 26,000 especies. Muchas especies, particularmente especies cultivadas, tienen su origen y/o diversificación en México. México también ocupa el segundo lugar en términos de variedad de ecosistemas y el cuarto en especies en general. Es el decimosegundo país en el mundo en términos de superficie forestal (FAO, 2010). Es uno de los 17 países del mundo llamados mega-diversos y desempeña un papel de relevancia incuestionable a nivel global.

Múltiples retos socioeconómicos generan presión sobre la biodiversidad de México y sus ecosistemas, tales como la rápida urbanización, el crecimiento demográfico y el aumento en el consumo como resultado del incremento en los ingresos (Capítulo 1). Mientras que la intensidad energética y de materiales de su economía son relativamente bajas en comparación con otros países de la OCDE, esta diferencia se ha reducido durante la última década. Al mismo tiempo, entre los miembros de la OCDE, México es el segundo país más desigual en términos de ingresos y tiene la tasa más alta de pobreza, cuyo nivel es mayor entre la población indígena.

La explotación de los recursos naturales –bosques, suelo, agua y pesca– ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de México. Si bien entre 2000 y 2010 las tasas de deforestación se redujeron a la mitad –alcanzando –0.29% anual–, de 2005 a 2010 México registró una pérdida anual promedio neta de 155,000 hectáreas de bosque. (FAO, 2010). Se estima que las prácticas de uso del suelo han reducido la fertilidad en 17% del territorio; la agricultura de tumba y quema persiste, mientras que la salinización afecta hasta a 8,000 km<sup>2</sup> de tierra. La contaminación de los recursos hídricos es un problema en muchas partes del país y el acervo de algunas especies de peces muestra signos de sobreexplotación. Aunque la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza han contribuido con sólo alrededor de 3.6% del PIB en México durante los últimos años (Capítulo 1), estos sectores siguen siendo trascendentales para el empleo y las formas de vida.

Los bosques mexicanos cubren alrededor de 65 millones de hectáreas y albergan a aproximadamente 13 millones de habitantes; de éstos, se considera que 10.9 millones de personas viven en condiciones de pobreza extrema. Aunque la propiedad recae en las comunidades rurales, la falta de capacidad técnica y de organización ha dificultado el manejo sustentable de los bosques. Los esfuerzos en materia de construcción de capacidades para la conservación de los bosques y manejo sustentable fueron impulsados durante los últimos seis años por medio de programas estratégicos como ProÁrbol. Los pobres siguen siendo los más afectados por la pérdida de la fertilidad del bosque y el suelo. Por tanto, es relevante el que la situación de los pueblos indígenas y comunidades locales se haya tomado en cuenta durante la formulación de políticas para la conservación y aprovechamiento sustentable de los bosques y la biodiversidad.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2000 de México establece una visión de 50 años para evitar la conversión a gran escala de los ecosistemas naturales. Tiene cuatro ejes estratégicos principales: gestión del conocimiento, valoración de la biodiversidad, conservación y la diversificación de su uso. Entre las metas y objetivos más específicos y tangibles en materia de biodiversidad y silvicultura se encuentran la expansión de las áreas protegidas del 12.9% actual a 16% para 2020; una reducción considerable –también hacia 2020– de la tasa de degradación forestal nacional, así como la conservación de la biodiversidad fo-

restal bajo el marco del programa REDD+ sobre emisiones de GEI derivadas de la deforestación y la degradación; y para 2020 tener en funcionamiento sistemas e instrumentos eficientes en materia de prevención, detección y respuesta temprana para prevenir, mitigar, controlar y erradicar las especies invasoras. Un importante esfuerzo que está en curso es la descentralización de la implementación mediante el desarrollo de estrategias estatales de biodiversidad.

El Programa Estratégico Forestal 2001-2025 tiene como objetivo promover y fortalecer el desarrollo sustentable de los recursos naturales en los ecosistemas forestales con medidas de conservación para garantizar su protección, restauración, desarrollo y producción en beneficio del bienestar general de la sociedad. Dicho objetivo se lleva a cabo mediante programas sexenales de silvicultura. Los objetivos incluyen el establecimiento de plantaciones en un área total de 875,000 hectáreas para 2025. Un objetivo a corto plazo es asegurar que una tercera parte del territorio de México esté sujeto a algún tipo de régimen de conservación y aprovechamiento sustentable para el año 2012.

## 2. Marco institucional

La responsabilidad del medio ambiente, incluida la diversidad biológica y los bosques, recae principalmente en la SEMARNAT. Mientras que la SEMARNAT cubre tres áreas principales (véase el Capítulo 2), es también la dependencia eje de varias organizaciones descentralizadas, cada una de las cuales tiene deberes específicos asignados. Entre ellas se incluyen la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), y el Instituto Nacional de Ecología (INE).<sup>1</sup> La gestión pesquera, que estaba originalmente bajo los auspicios de la SEMARNAT –título de la Secretaría de Medio Ambiente cuando se estableció por primera vez en 1994– fue transferido a la SAGARPA en 2000.<sup>2</sup> La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es una comisión intersecretarial con representación de diez Secretarías de Estado,<sup>3</sup> donde el Secretario de la SEMARNAT actúa como el apoyo técnico de la comisión. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, véase el Recuadro 5.1), y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) son otras instituciones relevantes para la biodiversidad y el manejo forestal.

Estas entidades gubernamentales en el sector de medio ambiente tienen diferentes arquitecturas institucionales, siendo algunas más integrales que otras. La estructura de gobierno de la CONAFOR, por ejemplo, está compuesta por representantes de siete organismos.<sup>4</sup> Existe también una Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES), creada en 2008 por acuerdo presidencial, cuyo propósito es ayudar a asegurar que todos los sectores del gobierno integren estas consideraciones a sus decisiones de gestión. Podría facilitarse un enfoque más coherente para integrar la biodiversidad en otras políticas sectoriales mediante la creación de un grupo de trabajo intersecretarial para la biodiversidad semejante a la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) y el Programa Especial de Cambio Climático (ver Capítulo 4); éste abarcaría CONABIO, CONAFOR, CONANP y CONAPESCA, así como otras dependencias. La CICC ha sido un importante motor de desarrollo de las políticas sobre el clima y ha comprometido a las principales secretarías en esta área, sentando un precedente importante que serviría para alimentar esta propuesta.

### 3. Tendencias clave en la biodiversidad y bosques e información adicional relevante

#### 3.1. Tendencias actuales y proyectadas del estado y las presiones sobre la biodiversidad

México ha promovido iniciativas para recopilar, monitorear y reportar respecto a indicadores de relevancia para la evaluación del estado actual y las presiones sobre la biodiversidad y los bosques. En 2005, por ejemplo, la Dirección General de Información Ambiental y Estadística de la SEMARNAT estableció un Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA), los cuales cubren los ámbitos terrestres, marinos y de agua dulce, entre otros. Éste se compone de un conjunto de 49 indicadores de desempeño ambiental, además de tres indicadores clave. SNIA se reestructuró después y hoy es un componente del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), cuyos principales componentes son:

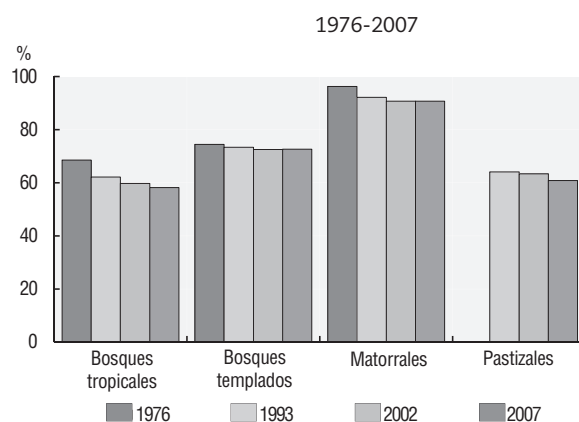
- bases de datos estadísticos;
- bases de datos geográficos;
- SNIA;
- información documental, principalmente reportes y evaluaciones.

Otras entidades descentralizadas tienen a su cargo sistemas propios de información estadística y geográfica relevantes a sus áreas de especialidad (Recuadro 5.1).

#### Recuadro 5.1. Recopilación de datos selectos y monitoreo de iniciativas relevantes para la biodiversidad

- El Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de CONABIO incluye datos de imágenes satélite, cartografía electrónica e información sobre las especies. Entre las áreas clave de monitoreo de ecosistemas están los manglares y bosques de niebla. También existe un sistema de alerta temprana de detección de incendios.
- CONAFOR es responsable de la vigilancia forestal, el inventario de la silvicultura nacional y de suelos, al igual que del Sistema Nacional de Información Forestal.
- SAGARPA es responsable de la recolección de datos de pesca.
- El Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC) de CONANP, establecido en 2003, incorpora indicadores biológicos, geográficos, sociales y económicos diseñados para analizar la efectividad e impacto de la implementación de políticas públicas en regiones prioritarias de conservación.
- El INEGI integra el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). El objetivo principal de éste es proveer información de interés nacional, mediante la coordinación y la adopción general de normas nacionales e internacionales, en cumplimiento con la Ley del SNIEG. Por ejemplo, cada cinco años el SNIEG produce un mapa actualizado sobre el Uso de suelo y Vegetación en México, basado en imágenes de satélite y datos de campo a una escala de 1:250,000.

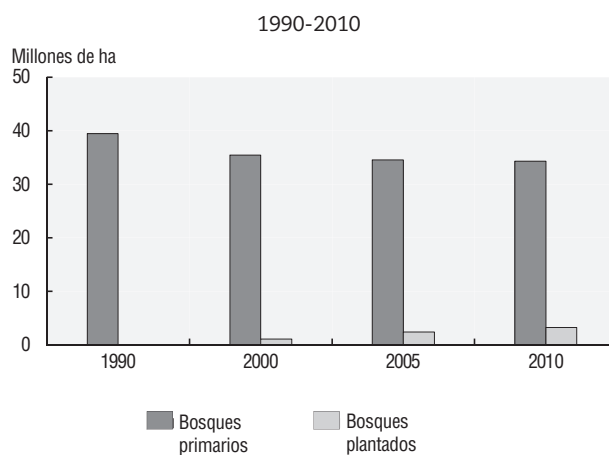
En 2007, 71% del territorio mexicano se encontraba bajo vegetación natural en diversos estados de conservación, siendo la superficie restante convertida para usos agrícolas, urbanos y otros. Como muestra la Gráfica 5.1, los bosques tropicales disminuyeron en 10% entre 1976 y 2007. También se redujeron la zona de matorrales y los bosques templados y pastizales, aunque a un ritmo menor.

Gráfica 5.1. **Vegetación natural restante**

a) Como porcentaje de la superficie con vegetación natural original en cada tipo de vegetación.  
Fuente: SEMARNAT (2012), *Sistema Nacional de Indicadores Ambientales*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755889>

Al observar la superficie forestal con mayor detenimiento se puede apreciar que la tasa neta de deforestación anual se redujo de 354,000 hectáreas en 1990-2000 a 235,000 hectáreas entre 2000 y 2005 y 155,000 hectáreas desde 2005 hasta 2010 (FAO, 2010).<sup>5</sup> Del total actual de 155,000 hectáreas en pérdidas anuales netas, 9,000 hectáreas son bosques templados –principalmente pino y roble– y 146,000 hectáreas son bosques tropicales. La tasa anual de pérdida de bosques primarios se redujo de 187,279 hectáreas en 2000-2005 a 43,909 hectáreas entre 2005 y 2010, lo cual indica un desplazamiento de la tala hacia bosques secundarios (Gráfica 5.2). Esto sería un cambio importante en sí mismo: en la década de 2000, la tasa de pérdida de bosque primario estaba en alrededor de 405,000 hectáreas por año (SEMARNAT, 2006). No obstante, las estimaciones varían; para validar estos hallazgos e identificar los principales factores que subyacen a la tendencia, se requieren estudios más profundos y el análisis de todos los datos disponibles.

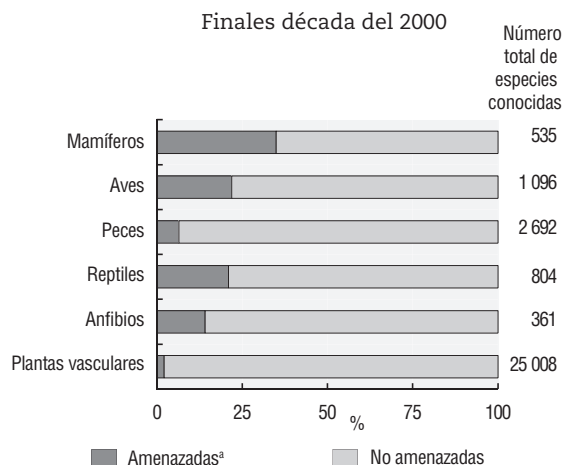
Gráfica 5.2. **Tendencias en los bosques primarios y plantados**

Fuente: FAO (2010), *Global Forest Resources Assessment 2010*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755908>

En comparación con los niveles de otros países de la OCDE, en México el número de anfibios y plantas vasculares amenazadas es relativamente bajo, para los reptiles es promedio y para los mamíferos y aves es alto (Gráfica 5.3).

Gráfica 5.3. **Especies amenazadas**



a) Categorías UICN “en peligro crítico de extinción”, “en extinción” y “vulnerables” como porcentaje de las especies conocidas.

Fuente: Datos ambientales de la OCDE.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755927>

En términos de las presiones sobre la biodiversidad y la pérdida y degradación forestal, la conversión –directa e indirecta– de ecosistemas naturales a la producción agrícola y ganadera continúa siendo el principal motor de la deforestación y del cambio de uso del suelo. Entre las causas secundarias se encuentran la expansión urbana y la construcción de infraestructura para carreteras, telecomunicaciones, puertos, turismo, líneas de suministro de energía, las tuberías y ductos (Challenger y Dirzo, 2008; FAO, 2010; SEMARNAT, 2011).

Las presiones sobre la degradación de los bosques y otros ecosistemas terrestres parecen ir en aumento. La principal causa de la degradación de los bosques es el pastoreo extensivo del ganado en ecosistemas naturales, seguido por incendios forestales –causados principalmente por las prácticas agrícolas donde se poda el pasto mediante la quema y las hogueras quedan abandonadas o descuidadas–, la tala ilegal y la recolección de leña. Los desastres naturales, la extracción de tierra y la minería a cielo abierto contribuyen aún más al deterioro de la biodiversidad. Entre las presiones clave a los ecosistemas marinos se encuentran la sobreexplotación pesquera, la contaminación relacionada con los depósitos de nitrógeno y eutrofización causados por los desagües de aguas residuales agrícolas, industriales y domésticas, modificaciones de hábitats como la pérdida de humedales, y el cambio climático.

Por lo general, en México no están disponibles estudios que proyecten las tendencias en materia de biodiversidad y bosques, ni que expliquen las causas subyacentes al cambio esperado en éstos. Una excepción es un estudio sobre los efectos probables del cambio climático en áreas prioritarias para la conservación de especies. El estudio, llevado a cabo conjuntamente por la CONABIO, el INE y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), encuentra que 69 especies de vertebrados terrestres son propensos a perder sus áreas de distribución como resultado del cambio climático en los escenarios proyecta-

dos para 2030 y 2050 (Martínez-Meyer *et al.*, 2011). La elaboración de estudios más amplios y exhaustivos de este tipo, ayudaría a identificar cómo pueden evolucionar las presiones clave sobre la biodiversidad y los bosques, y por tanto ayudarían a priorizar las posibles intervenciones de política en el futuro.

### **3.2. Información sobre la valoración económica de la biodiversidad y de los bosques**

La estimación del valor económico de la biodiversidad y los bosques es una información de carácter relevante que sería útil para dar prioridad a las intervenciones de política pública. Puesto que muchos de los beneficios asociados a la biodiversidad y a los bosques no se reflejan en los precios de mercado, las técnicas de valoración económica –un componente de análisis de costo-beneficio– deberán servir para fundamentar la asignación eficiente de los recursos y su uso.

Aunque varios estudios de valoración económica se han llevado a cabo en el contexto de la biodiversidad y los bosques en México, sólo unos cuantos han sido utilizados en los procesos de toma de decisiones y diseño de políticas públicas. Ejemplos son los estudios de valoración que informaron el diseño del programa nacional de PSA, el estudio que ayudó a definir el nivel de las cuotas de acceso a las áreas protegidas y las evaluaciones del impacto de las colonias de murciélagos en la agricultura (Recuadro 5.2). Hay planes para evaluar los beneficios económicos de la biodiversidad en el contexto de los planes nacionales de adaptación al cambio climático de la iniciativa REDD+ para reducir las emisiones de GEI provenientes de la deforestación y la degradación forestal (ver Capítulo 4). No obstante, una evaluación más completa de los costos y beneficios asociados a la biodiversidad permitiría el diseño de políticas más eficientes. En particular, el INE prevé preparar un estudio nacional en 2012 sobre la economía de los ecosistemas y la biodiversidad, en colaboración con CONANP, CONABIO, CONAFOR y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Desde una perspectiva más general, se están realizando esfuerzos para integrar la biodiversidad en las cuentas nacionales. Como se discutió en el Capítulo 3, el INEGI calcula el Producto Interno Neto Ecológico (PINE)<sup>6</sup> como parte de su Sistema Nacional de Cuentas Económicas y Ecológicas. Aunque este ejercicio es útil a nivel general para expresar el deterioro del medio ambiente como un componente del sistema de contabilidad nacional, aún no se puede poner un valor económico a la biodiversidad *per se*.

## **4. Instrumentos de política para la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y bosques**

México ha introducido múltiples instrumentos de política relativos a la biodiversidad, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques. Éstos se pueden dividir en enfoques de regulación –mando y control–, instrumentos económicos, enfoques voluntarios y de información. El Cuadro 5.1 ofrece un resumen de los tres tipos, mientras que la Gráfica 5.4 muestra la superficie total bajo conservación y aprovechamiento sustentable en varios de estos programas. En general, la combinación de instrumentos de política en México está dominada por el uso de programas de subsidios, muchos de los cuales también persiguen metas de pobreza. La mezcla tiende a centrarse más en la conservación y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

### **4.1. Enfoques regulatorios**

Una serie de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relativas a la biodiversidad y a la conservación forestal se han creado desde el año 2000. Entre los ejemplos se encuentran

**Recuadro 5.2. Resultados de estudios seleccionados sobre la valoración económica de la biodiversidad y bosques en México**

**Terrestre**

Las áreas protegidas brindan beneficios económicos y un ahorro de costos equivalentes a casi 49 mil millones de pesos (3.4 mil millones de dólares) al año mediante el almacenamiento de carbono, protección a los suministros de agua y apoyo al turismo. Se estima que cada peso mexicano invertido (0.07 dólares) en las áreas protegidas genera 52 pesos a la economía (4 dólares) (Bezaury-Creel y Pabón-Zamora, 2009).

El control de plagas mediante murciélagos reduce la necesidad de pesticidas en un estimado de 25-50%; donde no se utilizan pesticidas, los murciélagos reducen las pérdidas de producción en 55%. Este control natural de plagas tiene un valor estimado de entre 6.5 millones y 61.6 millones de dólares al año (Gandara *et al.*, 2006).

Adger *et al.*, (1994) estimaron el valor económico total de los bosques en México. El estudio estimó que el límite inferior del valor de los servicios brindados por el área total de bosques en alrededor de 4 mil millones de dólares anuales. Este valor agregado se deriva de los servicios no comercializables prestados por el uso no consumible (por ejemplo, recreación y el turismo), del uso potencial a futuro de los recursos genéticos, así como y de los valores de existencia puros, combinado con los valores funcionales del ciclo hidrológico y del carbono, los cuales representaron la mayor proporción de valor económico.

**Marina y costera**

Sanjuro y Welsh (2005) estimaron que, debido a la situación actual de pesca sobreexplotada y desorganizada en las zonas de manglares del Pacífico, el valor del servicio ambiental era de tan sólo un dólar por hectárea, pero que ésta podría ser de hasta 77 dólares por hectárea si se optimizaran el esfuerzo pesquero y la captura (citado en Guevara-Sanginés, 2009).

En 2002, México introdujo cuotas de entrada de 1.80 dólares para el acceso a los arrecifes de coral en áreas naturales protegidas. Para medir la reacción de los visitantes a los niveles de cuotas diversas, Rivera-Planter y Muñoz-Piña (2005) llevaron a cabo una encuesta de valoración contingente y estimaron la demanda agregada para varios parques. Exploraron los beneficios y costos de las cuotas diferenciadas, buscando tanto la maximización de los ingresos como del bienestar. En Cancún, por ejemplo, durante la temporada alta, las cuotas que maximizarían los ingresos llegarían a 36 dólares para un visitante extranjero y 20 dólares para un visitante mexicano (véase también la sección 4.3).

Basándose en una serie de estudios sobre la valoración económica de la biodiversidad y ecosistemas en México, Guevara-Sanginés (2009) sugiere que en muchos casos ha existido un excedente del consumidor; es decir, el potencial económico no se está explotando.

El INE está llevando a cabo un estudio sobre la valoración económica de los daños por el derrame petrolero de 2010.

especificaciones para la prevención, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de humedales costeros y áreas de manglares; directrices y especificaciones para las especies mexicanas de vida silvestre, flora y fauna; así como restricciones en las actividades de avistamiento de ballenas.<sup>7</sup> El establecimiento de áreas protegidas es un enfoque regulador tradicionalmente empleado para la conservación de la biodiversidad en la mayoría de los países. México cuenta con 174 áreas federales protegidas que en 2010 abarcaban un total de 25.4 millones de hectáreas, es decir, 12.9% del territorio nacional. Esta cifra incluye las áreas terrestres y marinas. Representa un aumento de 50% respecto a la superficie registrada en 2000 (Gráfica 5.5; CONANP, 2010).<sup>8</sup>

**Cuadro 5.1. Visión general de los instrumentos de política para la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y bosques en México**

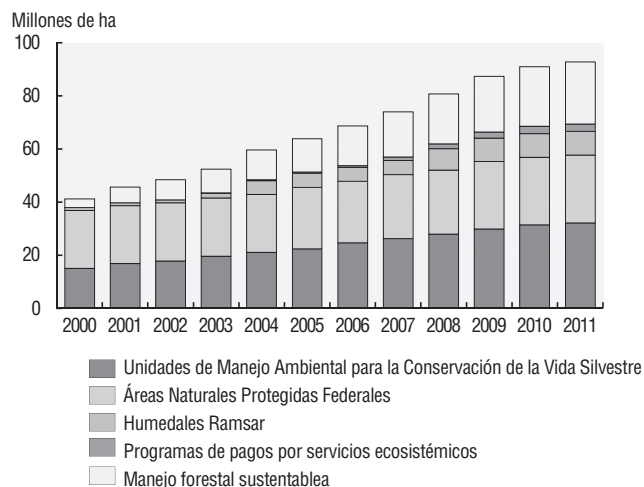
Enfoques regulatorios	Instrumentos económicos	Voluntarios e información
Áreas protegidas (terrestres y marinas)	Cuotas de acceso a zonas protegidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetas ecológicas y certificación:</li> <li>• Certificación forestal (Norma Mexicana para la Certificación del Manejo Sustentable de los Bosques* y madera FSC)</li> <li>• Certificación de sustentabilidad para el café (Café amigable con las aves y café de Rainforest Alliance)</li> <li>• Eco-certificación de las empresas turísticas.</li> </ul>
Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	Pagos por servicios ambientales: PAS-ProÁrbol	
Permisos de pesca, permisos de explotación forestal, licencias de caza (para el borrego cimarrón)	Subsidio para la reforestación (ProÁrbol)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de la recolección, uso y comercio de todas las tortugas marinas y sus productos</li> <li>• Prohibición de pesca con redes de enmalle y de arrastre en el refugio de la vaquita (parte de los PACE de la vaquita)</li> <li>• Prohibición de la pesca del tiburón y de mantarraya (mayo-agosto) a partir de 2012</li> </ul>	Mecanismos de compensación por el cambio de uso de suelos forestales (Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales)	
Evaluación del impacto ambiental (EIA)	Promoción de la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, mediante el manejo de Unidades de Manejo Ambiental (UMA) y Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (PIMVS)	
PACE (Programas de Acción para la Conservación de las Especies)	Recompras de pesca (parte de los PACE de la vaquita)	
	Regulación de aguas residuales -cargos y tarifas Desarrollo de los derechos comerciables en la reserva de la Biosfera de Sian Ka'an	

\* Esto permite a los bosques administrados de manera sustentable obtener una certificación nacional para sus productos y así ser elegibles para que el Gobierno Federal los adquiera en congruencia con sus criterios de compras verdes (CONAFOR, 2011).

El monitoreo del estado de conservación de las áreas protegidas se lleva a cabo a nivel federal por medio del SIMEC (Recuadro 5.1). CONABIO y CONANP analizaron los vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad con base en el programa de trabajo sobre áreas protegidas que el CDB acordó en la COP-7 de 2004. El estudio examinó la representatividad de cada eco-región dentro de la red de áreas protegidas a nivel federal, estatal y municipal. De las 96 ecoregiones evaluadas, 11 resultaron no estar representadas, 50 estaban sub-representadas y 34 resultaron estar representadas en una proporción mayor que el porcentaje protegido a nivel nacional. En 2006, poco más de 50% de las áreas protegidas a nivel federal contaban con el personal requerido para llevar a cabo operaciones básicas. Los recursos financieros destinados a las áreas protegidas aumentó de 3.4 pesos (0.3 dólares)

Gráfica 5.4. **Visión general de la superficie total bajo conservación y aprovechamiento sustentable**

2000-2011



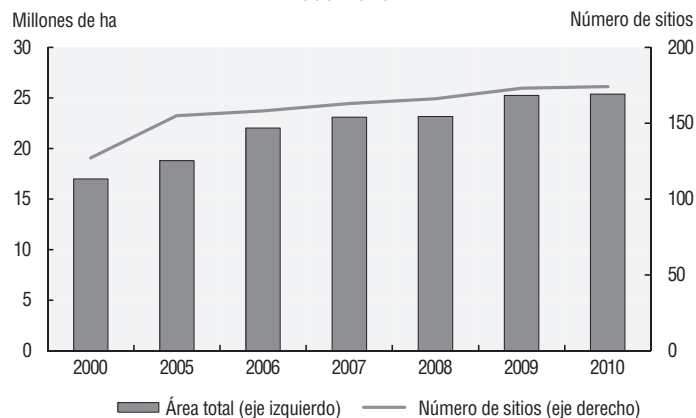
a) Incluye los programas PROCYMAF (mejora de la productividad de los ecosistemas forestales) y PRODEFOR (desarrollo forestal).

Fuente: SEMARNAT (2012), Sistema Nacional de Indicadores Ambientales.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755946>

Gráfica 5.5. **Áreas federales marinas y terrestres protegidas**

2000-2010<sup>a</sup>



a) Áreas protegidas identificadas con base en la legislación nacional.

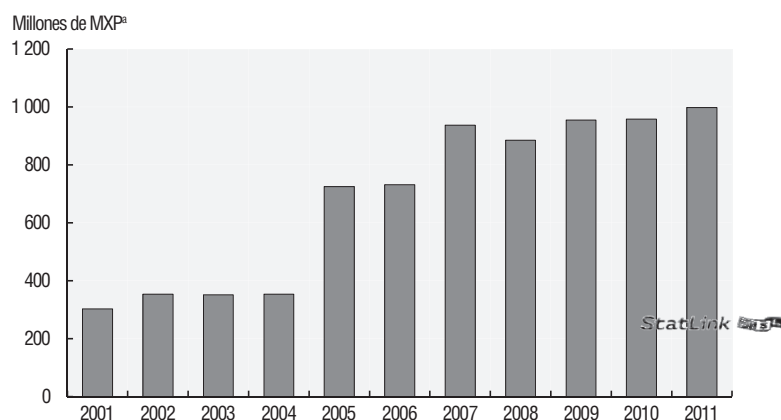
Fuente: CONANP, 2010.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755965>

por hectárea en 2001 a 12.7 pesos en 2006 (alrededor de 1,270 pesos o 98 dólares por km<sup>2</sup>). La Gráfica 5.6 muestra el gasto total del presupuesto federal en las áreas protegidas desde 2001 hasta 2011, a precios constantes de 2011.

Gráfica 5.6. Presupuesto federal para las áreas naturales protegidas

2001-2011



a) A precios constantes de 2011.

Fuente: OECD (2011), *OECD Economic Outlook No.90*; SEMARNAT, 2011.StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755984>

En cuanto a la eficacia de manejo en estas áreas protegidas, los estudios sugieren un alto grado de heterogeneidad (ver CONABIO-PNUD, 2009). Un análisis realizado por Figueroa y Sánchez-Cordero (2008) encontró que 37 áreas protegidas (54%) eran efectivas, 16 (23%) apenas efectivas y 16 (23%) ineficientes. Las reservas de la biosfera mostraron el mayor porcentaje de áreas efectivas (65%) y los parques nacionales el menor porcentaje (31%). Aunque es un requisito legal, menos de 40% de las áreas protegidas a nivel federal han publicado informes sobre su gestión (CONANP, 2008). Para gobernar todas estas zonas, la CONANP creó el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012, por lo que incluso los que no tienen programas de manejo publicados están vinculados por el documento que recoge las normas generales de gestión. Se ha producido un reciente impulso por desarrollar programas de manejo a nivel estatal. Por lo menos cuatro estados tienen dichos programas para todas sus áreas protegidas, pero sigue habiendo entidades federativas donde no existen programas de gestión para ninguna (CONABIO-UNDP, 2009).

El componente mexicano del Corredor Biológico Mesoamericano ha estado operando desde 2001. En un principio constaba de cinco corredores, enlazando algunas de las áreas protegidas a nivel federal más grandes ubicadas en la península de Yucatán y el estado de Chiapas.<sup>9</sup> Otros tres corredores se sumaron a partir de 2011, todos ellos en el estado de Tabasco, el cual colinda tanto con Campeche en la península de Yucatán, como con Chiapas en su parte baja.<sup>10</sup> En general, los corredores biológicos se encuentran principalmente en el sur y deben mejorarse en otras regiones del país.

Al exterior de las áreas protegidas, los programas de ordenamiento ecológico del territorio son esenciales para apoyar los esfuerzos de conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas. Siendo el principal instrumento para la planificación ambiental en México, el ordenamiento ecológico se define legalmente como “un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”.<sup>11</sup> Es

utilizado para conciliar la aptitud, prioridades y necesidades en materia de uso de suelo. A finales de 2000, el número de programas de ordenamiento ecológico del territorio decretados incrementó de 12 en 2000 a 85 para julio de 2012, con 10 adicionales en desarrollo. De este total, desde 2007, la SEMARNAT ha coordinado o prestado asistencia técnica en otros 22 programas: diez regionales, dos en costas a nivel estatal, 9 en zonas costeras municipales y uno de tipo marítimo.

En 2012, el gobierno adoptó un Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Además se ha comprometido a impulsar la formulación de programas de ordenamiento ecológico en regiones prioritarias, incluidas las zonas costeras y marinas de jurisdicción nacional, trabajando en particular para implementar éstos en los estados costeros y municipios con un alto potencial de desarrollo para el turismo, la industria, agricultura, acuicultura y la pesca. Una Estrategia para la Biodiversidad Costera y Marina también está en proceso de elaboración.

Se ha avanzado en la elaboración de los Programas de Acción para la Conservación de las Especies (PACES) como parte del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) de 2007. Estos programas tienen como objetivo promover la recuperación y la conservación a largo plazo de especies prioritarias, es decir, aquellas endémicas de México, raras, amenazadas,<sup>12</sup> con alto valor ecológico o de importancia estratégica como especie clave, o con un alto nivel de interés, cultural, social, científico o económico. Entre 2007 y 2012, se publicaron y aplicaron 27 PACES. Las especies incluidas son el jaguar, varias especies de águilas, vaquita, guacamaya roja, lobo gris mexicano, ballena gris, manatí y el tapir de Baird. Todos estos programas también incluyen medidas para la conservación del hábitat.

Otras restricciones normativas o prohibiciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad incluyen la veda en tortugas marinas, tiburones, la pesca de mantarraya, y en el uso de redes de enmalle. Las tortugas marinas están catalogadas como en peligro de extinción a nivel nacional y están protegidas legalmente por la Ley General de Vida Silvestre. Existe una prohibición total y permanente sobre la recolección, uso y comercio de todas las tortugas marinas así como de sus productos (DOF, 2002; SEPESCA, 1991). En septiembre de 2011, México anunció ante las Naciones Unidas un plan para prohibir la pesca del tiburón y de mantarraya a partir de 2012. La prohibición temporal cubre los mares territoriales de México y expansivo a la zona económica exclusiva en el océano Pacífico, mar Caribe y el golfo de México. Estará en vigor durante el periodo de mayor intensidad reproductiva, de mayo a agosto. La prohibición de redes de enmalle data de 1992, abarca el uso de un tipo específico de redes de enmalle (malla de 12 pulgadas) con el fin de proteger a la vaquita.<sup>13</sup> En 2005 se designó un refugio para la vaquita, donde existen prohibiciones completas de ambas redes de enmalle y la pesca de arrastre del camarón (Sanjurjo et al., 2008).

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento mediante el cual la SEMARNAT establece las condiciones para prevenir o minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente de los proyectos de construcción y otras actividades que pudieran causar perturbación ecológica o rebasar los límites o condiciones establecidos en las disposiciones aplicadas para la protección del ambiente, la preservación y restauración de ecosistemas.<sup>14</sup> Mientras que el proceso de EIA está bien dirigido, se carece de una evaluación ambiental estratégica de políticas, planes y programas relacionados con la biodiversidad y los bosques, al igual que en otras áreas de política (véase el Capítulo 2).

Además de estos instrumentos, CONAFOR dirige un programa para detectar y combatir los incendios forestales, el cual se maneja en coordinación con el sistema satelital de detec-

ción de puntos de calor de la CONABIO, datos del Servicio Meteorológico Nacional y la cooperación con los bomberos de la milicia y de los gobiernos estatales y locales. El área afectada por incendios cada año se modifica debido a las variaciones en el clima y en otros factores (USAID, 2009).

#### 4.2. Instrumentos económicos

Como fue señalado anteriormente, en México varios de los instrumentos económicos utilizados en materia de biodiversidad y bosques se basan en subsidios. Tales enfoques pueden estar justificados en un contexto donde los usuarios de los recursos naturales son particularmente pobres, aunque los objetivos y los medios para llevarlos a cabo requieren ser considerados con cuidado. En México, más de 53% de los bosques son propiedad de las comunidades locales, sean éstas de ejidatarios o de grupos indígenas (Reyes et al., 2012). Aunque desde hace tiempo las responsabilidades de propiedad sobre los bosques han sido legalmente transferidas a las comunidades rurales, el establecimiento de políticas basadas en los derechos sobre la tenencia de la tierra, incluyendo las leyes de reforma agraria y el reconocimiento de los territorios de los pueblos indígenas, proporcionarían una base más sólida para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques y la biodiversidad. De manera simultánea deben buscarse oportunidades para reflejar en el sistema de precios el valor de los servicios ambientales y las externalidades ambientales que les impactan, especialmente en aquellos sectores de la población que tienen la capacidad económica para pagar.

México ha puesto en marcha varios instrumentos económicos que afectan la biodiversidad y la conservación de los bosques (Cuadro 5.1). Ejemplo de ello son las cuotas de acceso en áreas protegidas que fueron introducidas en 1998; los ingresos por este concepto inicialmente se canalizaron hacia el presupuesto del Gobierno Federal. No obstante, esto provocó que los incentivos para aplicarlas de manera efectiva fueran débiles. Lo anterior cambió a partir de 2001, año en el que tras una petición de la SEMARNAT, el Congreso destinó los ingresos hacia las actividades en parques (Guevara, 2009). De 2002 a 2010, el número de áreas protegidas participantes aumentó de 13 a 68 (de un total de 174), y el ingreso total recaudado aumentó de alrededor de 13 millones a 65 millones de pesos, aproximadamente (Gráfica 5.7); lo anterior equivalió a 7% del presupuesto asignado a las áreas protegidas en 2010.

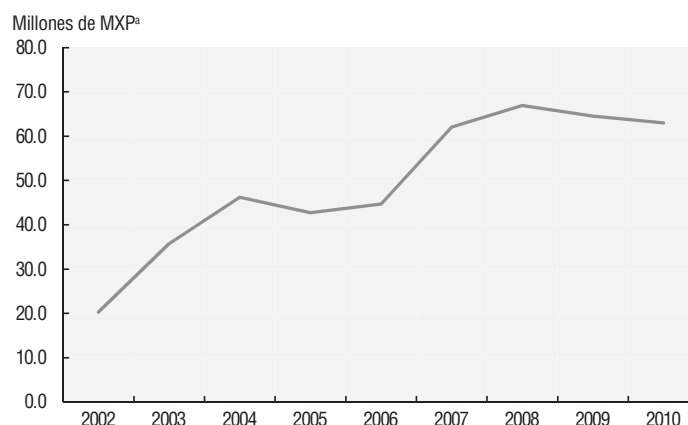
Los ingresos obtenidos a partir de estas cuotas se invierten en proyectos de conservación en las áreas protegidas, así como en los ejidos y en las comunidades que viven en y alrededor de ellas, con el propósito de mantener los paisajes y la biodiversidad para el disfrute del público y visitantes por igual.

El alcance y el nivel de estas cuotas de acceso podrían elevarse aún más y nuevos canales podrían ser explorados con el propósito de conseguir financiamiento adicional para las áreas protegidas. Este tema cobra particular relevancia al considerar los objetivos de biodiversidad de Aichi para 2020, bajo los cuales México ha asumido la meta de ampliar todavía más la cobertura de las áreas protegidas; asimismo, los objetivos de sustentabilidad que forman parte de la visión de México 2030 indican que para dicho año éstas deberán llegar a cubrir 16% del territorio total. La eficacia en la gestión de las áreas protegidas también podría ser mejorada aún más.

Un programa muy conocido en México y en el extranjero es el sistema nacional de pago por servicios ambientales (PSA). El Gobierno Federal, por medio de CONAFOR, puso en marcha dos iniciativas de PSA relacionadas con la gestión de los bosques: el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en 2003 y el Programa para Desarrollar

## Gráfica 5.7. Ingresos por cuotas de acceso en áreas protegidas

2002-2010



a) A precios constantes de 2010.

Fuente: OECD-EEA (2012), *OECD/EEA Database on Instruments Used for Environmental Policy and Natural Resources Management*; OECD (2011), *OECD Economic Outlook No. 90*.StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932756003>

el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad para fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (CABSA) en el año 2004. Estos programas de PSA cubren un total de 3.25 millones de hectáreas, lo cual hace de México un país con uno de los mayores programas de PSA en el mundo (Recuadro 5.3). A partir de 2011 ambos programas se integraron en uno sólo con dos modalidades: servicios ecosistémicos de tipo hidrológico y conservación de la biodiversidad. Al mismo tiempo se estableció un fondo de dotación financiera ambiental y se promovieron mecanismos locales de PAS mediante un esquema de igualación de contribuciones.

**Recuadro 5.3. El Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales**

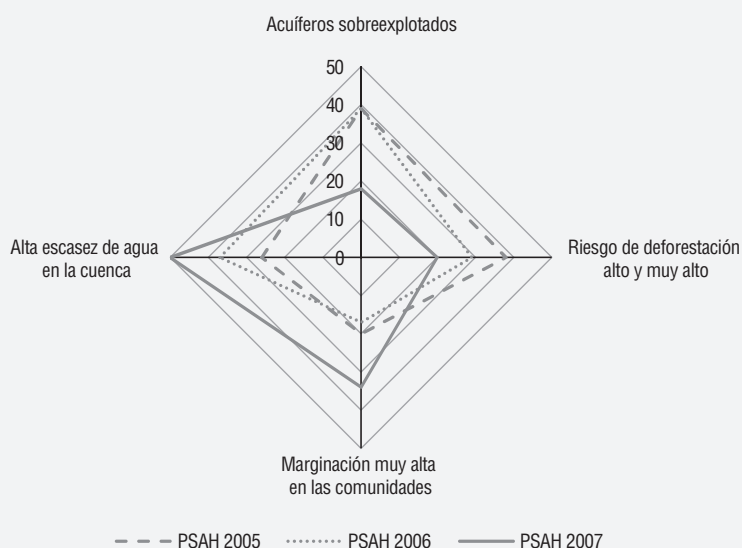
El Gobierno Federal ha establecido dos programas de PSA en materia de manejo forestal: el PSAH está destinado a proteger los ecosistemas hidrológicos y CABSA se encarga de la captura de carbono, la biodiversidad y los sistemas agroforestales. Los pagos se hacen anualmente. La cobertura forestal se verifica cada año mediante el análisis de imágenes satelitales o de visitas de campo en alrededor de la mitad de todas las propiedades registradas (McAfee y Shapiro, 2010). Las áreas donde se detecta deforestación son eliminadas del programa, reduciéndose los pagos proporcionalmente. El financiamiento del PSAH proviene principalmente de una cuota nacional sobre la explotación del agua. En contraste, el presupuesto del CABSA se negocia cada año en el Congreso, y por tanto no tiene un financiamiento estable y de largo plazo. Los ejidos son los principales proveedores de servicios ambientales en México.

Una característica clave de los programas de PSA es que son rentables y se focalizan en áreas con altos beneficios para la biodiversidad, alto riesgo de pérdida (para garantizar la adicionalidad) y bajos costos de oportunidad (OECD, 2010a). México ha ajustado y revisado sus programas de PSA en varias ocasiones para atender los dos primeros de estos elementos. Como muestra la Gráfica 5.8, hay ventajas y desventajas en términos de las prioridades de los programas de PSA.


El Cuadro 5.2 resume el monto de los pagos de los propietarios/usuarios, cuya elegibilidad se encuentra en función del tipo de ecosistema y el índice de riesgo de deforestación.

**Recuadro 5.3. El Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales (continuación)**

Entre 2003 y 2007 PSAH impidió que fuesen deforestadas cerca de 18,000 hectáreas. Sin embargo, en el programa estaban inscritas 1.8 millones de hectáreas (Muñoz-Piña, Rivera, Cisneros y García, 2011); por tanto, el impacto de conservación de PSAH ha sido bastante bajo. Esto en parte puede explicarse por el diseño del programa, específicamente debido a las ponderaciones dadas a objetivos ambientales, sociales y de otro tipo. En 2006, había nueve criterios de selección que podían conferir un máximo de 45 puntos, lo cual determinaba la elegibilidad del terreno. Los criterios ambientales representaban más de 40% del puntaje total. En 2010 había ya 26 criterios de selección para alcanzar un máximo de 106 puntos; los criterios ambientales representaban sólo 19% de los puntos posibles, asignándose el resto a criterios sociales y otros secundarios. Los criterios secundarios, cuya intención es generar complementariedades con otros programas del gobierno y facilitar los procesos administrativos, representaron más de 65% de los puntos posibles (García Romero, 2012). Para que el PSAH cumpla con el objetivo pretendido, se debe asignar un peso sustancialmente mayor a criterios ambientales.

**Gráfica 5.8. Focalización de los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en México**

Fuente: OECD (2010), *Paying for Biodiversity: Enhancing the Cost-Effectiveness of Payments for Ecosystem Services*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756022>

Otro instrumento económico aplicado en materia de bosques es el mecanismo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales aprobado en 2005. En el caso de cambios de uso de suelo para infraestructura, la participación en este mecanismo es un prerequisite cuando los proyectos son de jurisdicción federal y solicitan la autorización de la SEMARNAT. Con la finalidad de restablecer el equilibrio de la cobertura de los ecosistemas en el largo plazo, dicho mecanismo exige que todos aquellos solicitantes a los que se les ha concedido el cambio de uso de suelo reforesten un área cuyo tamaño sea al menos equivalente al área deforestada –generalmente más grande– y con especies del mismo tipo. En este sentido, el programa es similar a un sistema de compensación por pérdida de la biodiversidad. Un desarrollador está obligado por ley a pagar a un fondo de

Cuadro 5.2. Pagos diferenciados por servicios ecosistémicos

Elegibilidad PSA	Región de pago	Tipo de ecosistema	Índice de riesgo de deforestación	Área elegible (hectáreas)	Pago/ha/año (MXP)
Hidrológico	I	Bosque de niebla	Muy alto	58,520	1,100
	II	Bosque de niebla	Alto, moderado, bajo	1,558,111	700
	III	Bosque de coníferas	Muy alto, alto, moderado, bajo, muy bajo	22,133,267	382
		Bosque seco tropical			
		Bosque de encino			
		Bosque pino-encino/ encino-pino			
Biodiversidad	IV	Selva tropical	Muy alto, alto, moderado, bajo, muy bajo	6,559,680	550
	V	Bosque tropical seco	Muy alto, alto	4,531,672	382
		Bosque espinoso			
	VI	Manglares	Muy alto, alto, moderado, bajo, muy bajo	18,677,587	280
		Bosque tropical seco	moderado, bajo, muy bajo		
		Bosque espinoso			
		Desierto y semidesierto	Muy alto, alto, moderado, bajo, muy bajo		
		Pastizales naturales			
<b>Total</b>				<b>53,518,837</b>	

Fuente: SEMARNAT, 2011.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756155>

compensación administrado por CONAFOR (Recuadro 5.4). Sin embargo, el sistema actual no ha evaluado si las actividades de reforestación vinculadas a la compensación tienen éxito, ni si su ubicación y temporalidad verdaderamente compensan los servicios ambientales perdidos. Es crucial contar con mejores procesos de monitoreo, reporte y verificación. El tiempo también ha sido un problema; para ayudar a atenderlo, el INE está preparando una iniciativa según la cual SEMARNAT desarrollará un método para bancarizar los créditos de compensación de la biodiversidad. Además, la PROFEPA y la CONABIO han formulado un acuerdo para lanzar un programa de tipo compensatorio –el Programa de Restauración y Compensación Ambiental–, el cual tiene por objeto compensar violaciones a la normatividad ambiental y accidentes mediante la restauración o recuperación de ecosistemas y recursos naturales en el sitio, o, si eso no es posible, evitar o mitigar el daño en otra parte.

El complemento a estos programas es ProÁrbol,<sup>15</sup> el cual incluye un programa nacional de reforestación, PRONARE. Administrado por CONAFOR, PRONARE brinda apoyo a los propietarios/usuarios para reforestar tierras degradadas, proveyendo plántulas, capacitación y financiamiento. Desde 2007, 1.8 millones de hectáreas han sido reforestadas. Un estudio ha indicado que sin este programa, el área total reforestada anualmente en México representaría sólo 10% de sus niveles totales actuales (UACH, 2010). No obstante, no es claro si este hallazgo refleja la superficie donde se han colocado las plántulas, o si de manera más precisa refleja los sitios monitoreados para evaluar la supervivencia de árboles a lo largo del tiempo. Posteriormente, al programa se introdujeron apoyos secundarios para proteger y mantener las áreas reforestadas. Puesto que la demanda de este apoyo es considerable-

#### Recuadro 5.4. **Mecanismo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales**

El Código de Biodiversidad requiere que las autoridades ambientales se aseguren de evitar, prevenir, reparar, compensar o minimizar los proyectos con impactos negativos sobre la vida silvestre y hábitats. De manera más concreta, el artículo 2.306 del Código establece que cuando una reparación del deterioro ambiental *in-situ* sea imposible, a cambio éste será objeto de indemnización. Una vez que se determina la indemnización, la cantidad se transfiere al Fondo para la Restauración y Preservación de la Biodiversidad, administrado por la CONAFOR.

La valuación monetaria de la indemnización puede ser llevada a cabo por la Secretaría de Medio Ambiente local, la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México, expertos calificados, instituciones educativas o instituciones de investigación (Darbi et al., 2009). El desarrollador del proyecto puede optar por crear su propia compensación o pagar al fondo de compensación. Un ejemplo de una compensación creada por el propio desarrollador es el proyecto Jaguaroundi de PEMEX, en el que la estatal petrolera agregó las compensaciones necesarias en un solo tramo de 961 hectáreas de selva tropical cerca de las refinerías de PEMEX.

Si el desarrollador opta por destinar pagos al fondo, la legislación mexicana exige una indemnización superior a la relación 1:1, siendo CONAFOR la responsable por establecer dicha relación. CONAFOR utiliza el dinero así reunido para llevar a cabo las actividades de reforestación a nombre del desarrollador. El monto de la compensación por hectárea se calcula mediante el costo medio de las actividades de reforestación –sin incluir el costo de la compra de la tierra–, en lugar de basarse en el valor estimado de los servicios ambientales afectados.

mente excedida por el volumen de solicitudes, deberían definirse características adicionales para orientar y priorizar los pagos hacia las zonas con mayores beneficios y probabilidades de mejorar los servicios ecosistémicos –similar al programa de PSA–. En efecto, dado que el objetivo eventual de este programa de reforestación es restaurar los ecosistemas y los hábitats para la biodiversidad, las características de diseño deben ajustarse de modo que contribuya a estos fines.

En respuesta a la creciente demanda e interés por parte de terratenientes para acceder a nuevas actividades productivas en áreas rurales, en 2012, SEMARNAT lanzó el programa de subsidios “Promoción de la Conservación del Uso Sustentable de la Vida Silvestre por medio de las Unidades de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y los Predios e Instalaciones que Manejan la Vida Silvestre (PIMVS) en áreas rurales”. Este programa está enfocado a erradicar la pobreza en las comunidades locales con el índice de desarrollo humano más bajo mediante apoyos al establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación para la generación de empleo e ingresos. Desde 2010, por medio de este programa se han canalizado 225 millones de pesos al subsidio de 504 proyectos para el establecimiento de una UMA o para el refuerzo de unidades existentes. Las nuevas UMA son ahora parte de SUMA, las cuales a 2012 cubren más de 37 millones de hectáreas.

Con el propósito de evaluar la efectividad de las UMA en términos de conservación de la población de especies y de su hábitat, la CONABIO está coordinando un proyecto con financiamiento de SEMARNAT que incluirá recolección de datos de campo.

Otro programa de subsidio se refiere a la promoción de la pesca sustentable y a la conservación de la vaquita, probablemente el cetáceo más pequeño y en mayor riesgo del mundo. Desde 2007, la pesca en el norte del golfo de California ha sido influenciado por los programas y subsidios coordinados por medio del PACE de la vaquita. Un elemento

del PACE es el ofrecimiento de apoyos económicos para aquellos pescadores dispuestos a un retiro temprano, así como subsidios para aquellos que accedan a adoptar métodos alternativos de pesca que sean seguros para la vaquita. A partir de 2008, estos subsidios resultaron en el retiro de permisos para el uso de redes de enmalle por casi una tercera parte de los pescadores legales (Barlow *et al.*, 2009). Los subsidios para técnicas alternativas han fomentado la “reconversión tecnológica” al ayudar a reemplazar las redes de enmalle y redes agalleras –las cuales han sido responsables de la captura accidental y el ahogo de la vaquita– por alternativas más sustentables, mientras que los apoyos económicos de retiro han ayudado a fomentar la reconversión productiva, otorgando a los pescadores incentivos para incorporarse a otras actividades, incluyendo algunas directamente relacionadas con la conservación de la biodiversidad. Se cree que estas medidas han ayudado a reducir las amenazas a la conservación de la vaquita y que han comenzado a disminuir el nivel total de pesca en la zona, con beneficios para la conservación de las especies marinas.<sup>16</sup> El Cuadro 5.3 presenta un desglose de las subvenciones en el PACE de la vaquita.

**Cuadro 5.3. Desglose del subsidio de los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE)**

Anual (MXP)

Tipo de subsidio PACE	2007	2008	2009	2010	Total
Reconversión tecnológica	4,200,000	30,000,000	24,850,000	15,300,000	<b>74,350,000</b>
Reconversión productiva	30,800,000	97,700,000	7,700,000	300,000	<b>136,500,000</b>
Actividades de conservación	--	25,341,500	21,249,00	31,620,000	<b>78,210,500</b>
Desarrollo tecnológico	--	--	7,310,000	17,250,000	<b>24,560,000</b>
<b>Subtotal</b>	<b>35,000,000</b>	<b>153,041,500</b>	<b>61,109,000</b>	<b>64,470,000</b>	<b>313,620,500</b>
Costos operativos y asistencia técnica	757,475	2,225,154	1,361,670	1,563,175	<b>5,907,473</b>
<b>TOTAL</b>	<b>35,757,475</b>	<b>155,266,654</b>	<b>62,470,670</b>	<b>66,033,175</b>	<b>319,527,973</b>

Fuente: CONANP (2011), Información no publicada.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756174>

#### 4.3. Acuerdos voluntarios y otros instrumentos, incluyendo la participación del sector privado

México cuenta con algunos acuerdos voluntarios e instrumentos de información, en particular para la certificación verde. La certificación verde se ha establecido para productos como el café; 10% de todos los productores de café en México se encuentran en el mercado del café certificado, un porcentaje más alto en comparación con otros países. Aunque la certificación de la madera también se incrementó –con casi 1.8 millones de hectáreas de bosques certificadas o en el proceso de certificación bajo normas nacionales e internacionales–, la extracción ilegal de madera continúa siendo un gran desafío. La eco-certificación de las empresas relacionadas con el turismo ofrece oportunidades importantes, sobre todo porque se trata de un sector de gran crecimiento; dichas oportunidades se deberían seguir alentando y desarrollando (véase también la sección 4.2).

Si bien el sector privado ha emprendido algunas iniciativas (Recuadro 5.5), se necesitan mayores esfuerzos para involucrar a las empresas en la conservación y el aprovecha-

miento sustentable de la biodiversidad y de los bosques, ya sea mediante acuerdos voluntarios o el uso de los enfoques normativos e instrumentos económicos. Impuestos sobre la madera comercial y otros recursos naturales, por ejemplo, pueden ayudar a fijar señales correctas de precios, inducir patrones de producción y de consumo más sustentables, así como movilizar recursos económicos.

#### **Recuadro 5.5. Involucrando al sector privado en la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad**

Una alianza entre la WWF, la SEMARNAT y la Fundación Carlos Slim formada en 2009 se ha comprometido a movilizar 100 millones de dólares para llevar a cabo acciones que fortalezcan la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable en México. La iniciativa planea impactar 17 reservas naturales en seis regiones, incluyendo los desiertos del norte, playas tropicales caribeñas y selvas orientales. En coordinación con los beneficiarios del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROGER), los socios de la alianza invitaron a otras organizaciones del sector privado a participar en los esfuerzos para poner en práctica los proyectos en cuestión. No es claro en qué medida se ha materializado este apoyo.

México también debe trabajar aún más para concientizar al sector privado sobre los riesgos y oportunidades de negocios asociados a la biodiversidad y a los bosques. Esto puede llevarse a cabo a través de canales como la información en los sitios *web*, talleres de capacitación y la cooperación con los gobiernos estatales y municipales. Estos esfuerzos se han realizado en el contexto del cambio climático (incluida la elaboración de directrices, véase el Capítulo 4), los cuales podrían ser utilizados como modelos para desarrollar herramientas semejantes en el ámbito de la biodiversidad.

#### **4.4. El gasto público en la biodiversidad y los bosques**

En 2011, el presupuesto de la SEMARNAT fue de 51.2 mil millones de pesos (ver Capítulo 2). La participación de la CONANP en 2011 fue de 0.99 mil millones de pesos (1.9%), un aumento respecto a los 0.35 mil millones de pesos en 2002. El presupuesto de la CONAFOR fue de 6.46 mil millones de pesos (es decir, 12.6%), un aumento de tres veces en términos reales desde 2002. En comparación, el presupuesto de SAGARPA en 2011 fue de 73 mil millones de pesos. Los datos de México indican que el gasto en la biodiversidad aumentó de 2.56 mil millones de pesos en 2001 a 8.41 mil millones en 2009, aunque la clasificación de los datos no es consistente a lo largo de los años, lo cual dificulta efectuar comparaciones.

Aunque los datos no están completos, Salcido *et al.*, (2009) examinaron las fuentes de financiamiento para una muestra de 1,013 proyectos de conservación en México y encontraron que el sector público contribuyó con la mayor proporción de recursos (74%), seguidos por los fondos y fundaciones (18%), dejando al sector privado con sólo 0.06%.<sup>17</sup>

### **5. Incorporar la biodiversidad y la silvicultura en otros sectores y áreas de política**

Muchos de los causantes de la pérdida de biodiversidad y de los bosques están directa o indirectamente relacionados con las políticas en otros sectores, como lo son la agricultura, con la conversión a la producción agrícola y ganadera, la planificación urbana y de infraestructura, como carreteras, y el turismo (Challenger y Dirzo, 2008; FAO, 2010; SEMARNAT, 2011). Así, la asimilación y alineación de los objetivos en materia de biodiversidad y de

los bosques en estos sectores es un elemento fundamental de la conservación efectiva y el aprovechamiento sustentable. Desde principios de 2000, los Planes Nacionales de Desarrollo de México han reconocido la importancia de este enfoque. En particular, desde 2007, el gobierno ha incluido la asimilación e integración transversal de los retos ambientales como una estrategia necesaria para lograr el desarrollo sustentable. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, por ejemplo, incluye la sustentabilidad ambiental como uno de sus cinco ejes principales. El eje ambiental consta de 14 objetivos y estrategias asociadas, incluyendo reducir el deterioro de los bosques y selvas, conservar los ecosistemas y la biodiversidad, e integrar la conservación del capital natural con el desarrollo económico y social. Esta sección trata de los sectores clave para la asimilación e integración.

### 5.1. Biodiversidad y agricultura

Si bien el impacto negativo de los subsidios agrícolas sobre el cambio de uso del suelo y –consecuentemente– sobre la biodiversidad es ampliamente reconocido en diversos sectores en México, la integración y alineación efectiva de los objetivos en este ámbito aún no se ha llevado a cabo (CONABIO-PNUD, 2009). Las políticas dirigidas a los asuntos agroambientales son insipientes. Esto es especialmente preocupante ya que se prevé que la producción agrícola en México continuará con un fuerte crecimiento durante la próxima década, con el riesgo de una mayor expansión de la producción hacia tierras ecológicamente frágiles (OECD, 2010b). La agricultura también ha ejercido presión sobre los medios acuáticos –ríos, lagos, humedales y zonas costeras– debido al aumento de los niveles de excrementos de animales y la contaminación difusa por el uso de productos químicos en la agricultura. Otros problemas incluyen la erosión genética de las variedades de maíz, cuyas variedades locales muestran una pérdida de 80% en comparación con la década de 1930, y más recientemente, una posible contaminación de las variedades nativas domesticadas y sus parientes silvestres del maíz transgénico (OECD, 2008). Si bien los pagos agroambientales para la conservación del suelo y el agua han sido posibilitados bajo PROCAMPO, la absorción de estos pagos por parte de los agricultores ha sido limitada. Una serie de programas apoyan la silvicultura, pero sólo uno de éstos está dirigido específicamente a la reforestación de tierras agrícolas.

Más allá de lo anterior, existe evidencia de que los programas de subvenciones como PROCAMPO –apoyos directos para la agricultura–<sup>18</sup> pueden promover la tumba y quema, acelerando así el cambio de uso del suelo, motor clave de la pérdida de biodiversidad (Gaytán y González, 1997; Cortez, 2000; Reyes-Hernández et al., 2003). “En la región de Calakmul, por ejemplo, Klepeis y Vance (2003) asocian estos subsidios con una mayor tasa de deforestación porque promueven el cultivo de chile y el pastoreo, aumentando la eliminación de bosques maduros para obtener suelos aptos para el cultivo. Abizaid y Coomes (2004) e Isaac-Márquez et al., (2005) obtuvieron resultados similares con respecto al efecto de PROCAMPO sobre la expansión de la deforestación en la región sur de la península de Yucatán y en la región de Tenosique Tabasco” (CONABIO-UNDP, 2009).

Muñoz-Piña (2004) reportó que, a principios de la década de 2000, los subsidios que potencialmente tenían los impactos más negativos sobre el medio ambiente tenían un presupuesto que prácticamente duplicaba el monto destinado a los subsidios ambientalmente benignos (Guevara-Sanginé, 2009). Los programas destinados a pagar a los productores de granos por encima de los precios del mercado (Programa Ingreso Objetivo), a dar subvenciones por animal a los ganaderos (Programa de Estímulos a la Ganadería) y a financiar la compra de maquinaria agrícola (Programa Activos Productivos) podrían haber llevado

a una mayor intensificación y expansión de la agricultura, ejerciendo impactos negativos sobre la biodiversidad (Guevara-Sanginé, 2009). Otros subsidios perjudiciales incluyen la exención del IVA para los agroquímicos y los subsidios sobre la electricidad (OECD, 2008). En este último, los precios de la electricidad para bombear el agua se han utilizado para explicar por qué tan pocos agricultores adoptan tecnologías de ahorro de agua a pesar de una importante presión sobre los recursos hídricos. En 2008, el gobierno gastó alrededor de 649 millones de dólares en subsidios a la agricultura de riego (OECD, 2012). En julio de 2011 el gobierno lanzó un programa piloto cuyo propósito es desacoplar parcialmente el importe de dicha subvención del consumo de electricidad. El programa incluye 13 acuíferos y más de 8,000 beneficiarios potenciales. Los agricultores que participan pagan un precio de electricidad más alto, aunque todavía está parcialmente subvencionado y se encuentra por debajo del costo promedio de la generación de electricidad. A cambio, reciben una transferencia en efectivo equivalente al subsidio a la electricidad no percibido, calculado sobre la base de sus últimos tres años de consumo promedio. Así, los ingresos de los agricultores se mantienen estables, mientras que la presión sobre los recursos hídricos se reduce (ver Recuadro 3.3).

## 5.2. Biodiversidad y turismo

El turismo es la tercera actividad económica más importante de México, generando más de 8% del PIB. En 2000, SECTUR, en colaboración con la SEMARNAT, la CONABIO y otras instituciones del sector público, privado, social y académico, publicó una Política y Estrategia Nacional de Turismo Sustentable, con útiles directrices y planes de acción. Más recientemente, la Ley General de Turismo de 2009 incluía cláusulas relativas a la sustentabilidad. Dentro del Programa de Turismo Sustentable en México, la SECTUR evaluó los principales destinos con la intención de identificar prioridades para promover el turismo sustentable, y actualmente está trabajando para promover la eco-certificación de las empresas relacionadas con el turismo, en colaboración con *Rainforest Alliance* y *EarthCheck*,<sup>19</sup> a fin de cumplir con los Criterios Globales de Turismo Sustentable. Entre 1997 y julio de 2011, por ejemplo, se emitieron un total de 4,828 certificados de Industria Limpia y de Calidad Ambiental –incluyendo aquellos respecto a calidad en el turismo–. El ecoturismo es un sector importante con potencial de crecimiento verde y se debe seguir promoviendo. Además de las cuotas federales de acceso a reservas y áreas protegidas, se deben explorar otros instrumentos usados a nivel internacional para capturar los beneficios de los bienes públicos proporcionados por las áreas naturales protegidas (ver también Alpizar, 2006). Por ejemplo, en Belice se aplica un impuesto ambiental sobre los visitantes a su salida.

## 5.3. Biodiversidad y cambio climático

La biodiversidad y el cambio climático están estrechamente vinculados, con oportunidades para integrar la biodiversidad tanto a las estrategias de mitigación del cambio climático como a las estrategias de adaptación. En relación con la segunda, México recientemente desarrolló una estrategia de adaptación al cambio climático en Áreas Naturales Protegidas. En general, un área clave donde existen oportunidades de sinergia son los bosques, los cuales proporcionan servicios de captura de carbono al tiempo que rinden beneficios para la biodiversidad, tales como la provisión de hábitat. Reconociendo esto, México está desarrollando una estrategia nacional de REDD+ haciendo hincapié en la necesidad de capitalizar las oportunidades que REDD+ ofrece en términos de beneficios adicionales para la conservación de la biodiversidad, la gestión forestal sustentable y el desarrollo rural

sustentable (ver Capítulo 4). Una manera de aprovechar estas sinergias consiste en priorizar el financiamiento de REDD+ hacia las áreas que tienen beneficios altos en carbono y en biodiversidad; México está explorando maneras para capturar estos beneficios por medio de enfoques tales como PSA. Los elementos clave de la estrategia REDD+ en México son: (1) construir y/o fortalecer las capacidades institucionales, (2) mejorar la focalización y la eficacia de los programas existentes y ampliar el modelo PSA, (3) promover la gestión sustentable de los bosques, (4) mejorar las capacidades de monitoreo para USCUS basándose en el Inventario Forestal Nacional, incluyendo el monitoreo, reporte y verificación en comunidades locales, e (5) integrar nuevos mecanismos de financiamiento –financiamiento de carbono– con un impacto positivo sobre la conservación de la biodiversidad y los medios de vida de los propietarios forestales y sus habitantes (CONAFOR, 2010). Para mejorar la eficacia de los beneficios adicionales de la biodiversidad en su estrategia REDD+, México tendrá que identificar áreas con altos beneficios, tanto en términos de contenido de carbono como de biodiversidad, así como zonas con alto riesgo de deforestación y de bajo costo de oportunidad. Los proyectos piloto proporcionan una oportunidad para hacer pruebas tempranas y se puede aprovechar la experiencia ganada con otros proyectos, como los que han cumplido con las normas de la Alianza para el Clima, Comunidad y Biodiversidad. Estos programas piloto podrían ayudar a movilizar fondos adicionales en los mercados voluntarios de carbono mediante primas para los beneficios a la biodiversidad.

### Notas

1. También operando como un organismo descentralizado de la SEMARNAT está el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (ver Capítulo 2).
2. CONAPESCA, la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, es el órgano descentralizado de la SAGARPA responsable de promover el aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos marinos.
3. SEMARNAT, SAGARPA y las Secretarías de Desarrollo Social (SEDESOL), Salud (SALUD), Educación Pública (SEP), Energía (SENER), Turismo (SECTUR), Relaciones Exteriores (SRE), Economía (SE), y Hacienda y Crédito Público (SHCP).
4. SEMARNAT, SHCP, SAGARPA, la SECTUR y la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), además de CONAGUA.
5. Los datos están basados en los mapas de INEGI sobre uso de suelo y vegetación (INEGI, 1994, 2002, 2007), de acuerdo con los criterios y el método establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
6. El PINE es un esfuerzo por demostrar el impacto de los costos de la degradación ecológica y ambiental sobre el PIB de México.
7. NOM-059-SEMARNAT-2010; NOM-022-SEMARNAT-2003; NOM-131-SEMARNAT-2010, respectivamente.
8. Tener en cuenta que los datos federales de PA en las Gráficas 5.4 y 5.5 son diferentes. Los datos utilizados por la SEMARNAT en la Gráfica 5.4 se calculan con base en el año del decreto y las superficies estimadas proporcionadas por CONANP.
9. Los corredores son Sierra Madre del Sur (al sur de Chiapas), Selva Maya-Zoque, (al norte de Chiapas), Calakmul-Sian Ka'an (Campeche), Sian Ka'an Calakmul-(Quintana Roo) y la costa norte de Yucatán, (Yucatán y Quintana Roo).
10. Los corredores adicionales son Humedales Costeros-Sierra de Huimanguilla, (Tabasco), los Pantanos de Centla-Cañón de Usumacinta (Tabasco) y la Sierra de Tabasco.
11. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Primero, artículo 3, fracción XXIII.
12. Es decir, que figuran en la norma revisada sobre las especies amenazadas, NOM-059-SEMARNAT-2010, o en el Apéndice I o II de la CITES.
13. DOF 13-II-1992.

14. Art. 28 de LGEEPA.
15. Además de los programas de PSA, el programa general de ProÁrbol incluye lo siguiente: PROCEREF, para la reforestación y restauración; PRODEPLAN, que incluye la promoción de las plantaciones forestales comerciales, la prevención de incendios forestales y conservación de los suelos; PROCYMAF, para mejorar la productividad de los ecosistemas forestales, así como PRODEFOR, el programa de desarrollo forestal.
16. Otros elementos de los PACE de la vaquita incluyen el destino de recursos adicionales por parte de CONAPESCA y PROFEPA para la aplicación de la normativa que elimina la pesca sin permiso, un programa creado por el INAPESCA para probar nuevos métodos de pesca (*redes suripera*) que no corren el riesgo de dañar a la vaquita, y la prohibición de todas las redes de enmalle y de agalle en el refugio de la vaquita, con la aplicación de principios de la PROFEPA en el inicio de la temporada de camarón en septiembre de 2008 (Barlow et al., 2009).
19. El financiamiento restante fue aportado por instituciones académicas, organizaciones internacionales, ONG, entre otras fuentes de financiamiento.
18. Bajo PROCAMPO, los agricultores elegibles reciben pagos basados en el área sembrada en 1991-1993, los cuales están condicionados a la utilización de la tierra para la producción agrícola o ganadera legal, o que ésta sea utilizada dentro de un programa ambiental.
19. Ver: [www.earthcheck.org/](http://www.earthcheck.org/) y [www.rainforest-alliance.org](http://www.rainforest-alliance.org).

### Fuentes seleccionadas

- Abizaid, C, y O.T. Coomes (2004), "land Use and Forest Fallowing Dynamics in Seasonally Dry Tropical Forest of the Southern Yucatan Peninsula, Mexico", *Land Use Policy*, 21: 71-84.
- Adger et al. (1994), N. Adger, K. Brown, R. Cervigni, D. Moran (1994), *Towards Estimating Total Economic Value of Forests in Mexico*, CSREGE y UCL.
- Alpizar, F. (2006), "The pricing of protected areas in nature-based tourism: A local perspective", *Ecological Economics*, 56: 294-307.
- Barlow, J., L. Bracho, C. Muñoz-Piña y S. Mesnick (2009), "Conservación de la Vaquita (*Phocoena sinus*) en el norte del Golfo de Baja California", México, [www.ine.gob.mx/descargas/dgipea/ine-biodiv-pc-01-2009.pdf](http://www.ine.gob.mx/descargas/dgipea/ine-biodiv-pc-01-2009.pdf).
- Bezaury Creel, J.E. y L. Pabón Zamora (2009), "Valoración de los bienes y servicios ambientales que proporcionan las áreas protegidas de México", Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F.
- Challenger, A. y R. Dirzo (2008), "Factores de cambio y estado de la biodiversidad", en R. Dirzo, R. Gonzalez e I. March (Eds.), *Capital natural de México, Vol: II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- CONABIO – UNDP (2009), *Mexico: Capacities for Conservation and Sustainable Use of Biodiversity*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México, D.F.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) (2010), *Mexico's REDD+ Readiness Preparation Proposal*, presentación powerpoint al Comité de Participantes en la FCPC en Gabón, marzo de 2010.
- CONAFOR (2011), *Certificación forestal*, [www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/certificacion-forestal](http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/certificacion-forestal).
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2008), "Programa de trabajo sobre Áreas Naturales Protegidas México", Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F.
- CONANP (2010), *Pago por Servicios Ambientales en Áreas Naturales Protegidas*, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F., [www.conap.gob.mx/contenido/pdf%20en%20ANP%202003-2008%20coments520FJMG-JMfinal-resumen.pdf](http://www.conap.gob.mx/contenido/pdf%20en%20ANP%202003-2008%20coments520FJMG-JMfinal-resumen.pdf).
- Cortez, R.C. (2000), "Inseguridad alimentaria, pobreza y deterioro ambiental en el marco de la globalización", *Sector agropecuario y alternativas comunitarias de seguridad alimentaria y nutrición en México*, Plaza y Valdez/UAM/INMSZ, México, D.F., 39-59.
- Darbi et al. (2009), "International Approaches to Compensation for Impacts on Biological Diversity", Final Report, Dresden, Berlín.

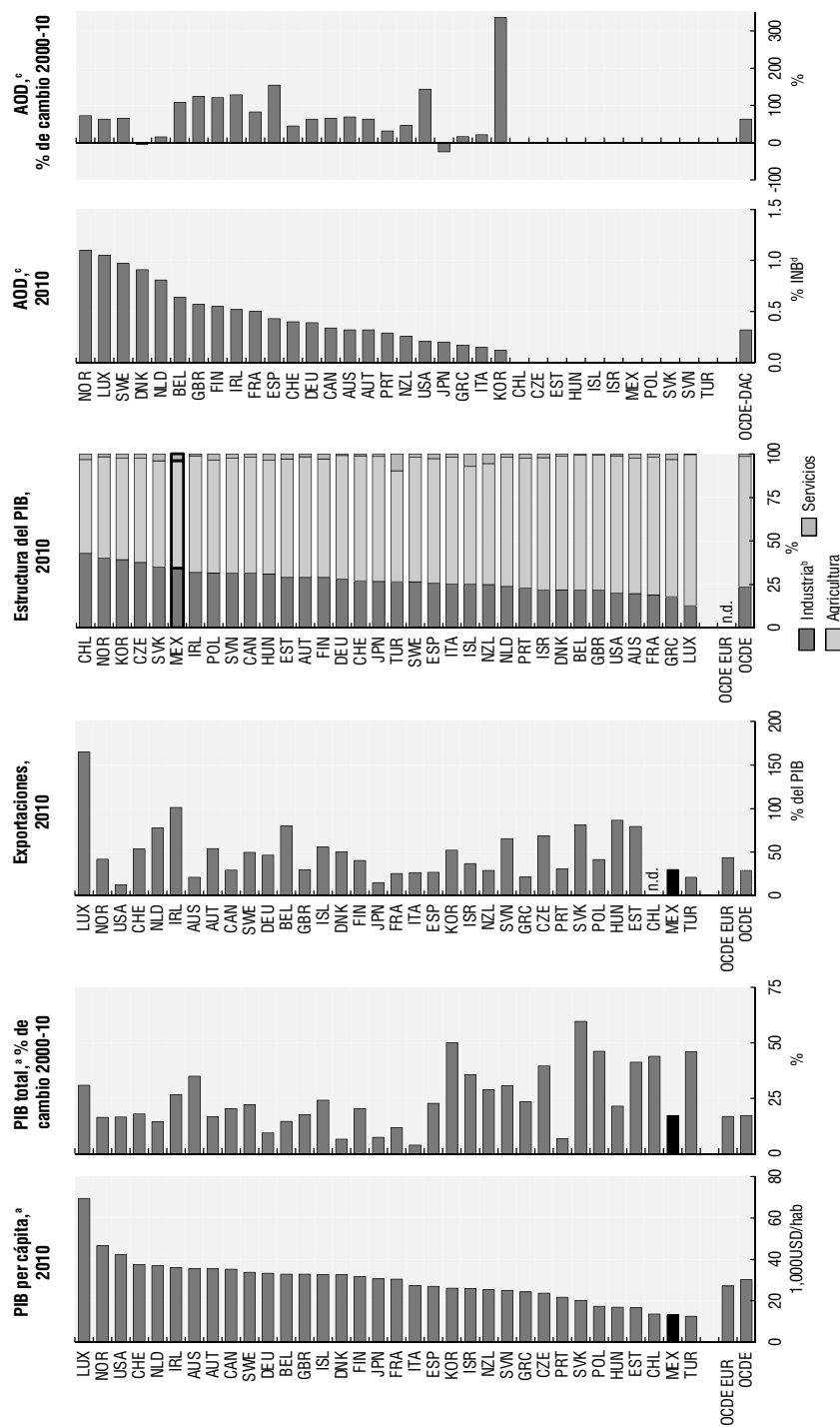
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2010), NORMA Oficial Mexicana NOM-059 SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, diciembre 30 de 2010.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2010), Global Forest Resources Assessment 2010, Roma.
- Figuerola, F. y V. Sánchez-Cordero (2008), “Eficacia de las áreas naturales protegidas para evitar el uso de la tierra y cambio de la cubierta terrestre en México”, *Biodiversidad y Conservación*, 17:3223–3240.
- Gandara, G., A.N. Correa Sandoval, y C.A. Hernández Cienfuegos (2006), “Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos *Tadarida brasiliensis* como controladores de plagas en el norte de México”, *Tecnológico de Monterrey, Escuela de graduados de Administración Pública y Política Pública, Cátedra de Integración Económica y Desarrollo Social*, Documento de trabajo, 2006-5.
- García Romero, H. (2012), “Payments for Environmental Services: Can They Work?”, *Field Actions Science Reports* [Online], Special Issue 6 | 2012, On line since 27 June 2012, viewed 24 July 2012, <http://factsreports.revues.org/1711>.
- Gaytán, H.M. y R.R. González (1997), “La unión de comunidades Kyat-nuu y el problema del financiamiento”, *Cuadernos Agrarios*, 15: 94-115.
- Guajardo, R. y A. Martínez (2004), “Cuantificación del impacto económico de la caza deportiva en el norte de México y perspectivas de su desarrollo”, *Revista electrónica Entorno Económico*, Centro de Investigaciones Económicas, Universidad de Nuevo León.
- Guevara-Sanginés, A. (2009), “Mexico Country Case Study: Desk-Review of the Importance of Biodiversity and Ecosystem Services for Economic Growth and Equity in Mexico”, informe para el UNDP.
- INEGI (2004), “Conjunto de datos de la carta de uso del suelo y vegetación, escala 1: 25,000: Serie II (reestructurado)”. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, Aguascalientes, México.
- INEGI (2005), “Conjunto de datos de la carta de uso del suelo y vegetación, escala 1: 25,000: Serie III”. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica e Informática, Aguascalientes, México.
- INEGI (2010), “Conjunto de datos de la carta de uso del suelo y vegetación, escala 1: 25,000: Serie IV (en preparación)”. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica e Informática, Aguascalientes, México.
- Isaac-Márquez, R., B. de Jong, A. Estmond, S. Ochoa-Gaona y S. Hernández (2005), “Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco, México”, *Universidad y Ciencia*, 21:56-72.
- Klepeis, P. y C. Vance (2003), “Neoliberal Policy and Deforestation in Southeastern Mexico: An Assessment of the Procampo Program”, *Economic Geography*, 79: 221-240.
- Martínez-Meyer, E., D. Arroyo-Lambear y E. Calixto-Pérez (2011), “Caracterización y evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de las especies prioritarias ante los impactos del cambio climático en México”, Informe técnico, Instituto de Biología de la UNAM, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad and Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- McAfee, K. y E.N. Shapiro (2010), “Payment for ecosystem services in Mexico: Nature, neoliberalism, social movements and the state”, *Annals of the Association of American Geographers*, 100 (3), 579-599.
- Muñoz-Piña, C., M. Rivera, A. Cisneros y H. García (2011), “Retos de la focalización del Programa de Pago por los Servicios Ambientales en México”, *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, Vol. 228, Núm. 1, 87-113.
- OECD (2008), *Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries Since 1990*, OECD, París.
- OECD (2010a), *Paying for Biodiversity: Enhancing the Cost-Effectiveness of Payments for Ecosystem Services*, OECD, París.
- OECD (2010b), *OECD -FAO Agricultural Outlook 2010-19*, OECD, Paris, [www.agri-outlook.org](http://www.agri-outlook.org).
- OECD (2010c), *Sustainable Management of Water Resources in Agriculture*, OECD, París.

- OECD (2012), *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2012: OECD Countries and Emerging Economies*, OECD, París.
- Reyes, J.A., J.P. Gómez, R.O. Muis y R. Zavala (2012), "Potencial de Servicios Ambientales en la Propiedad Social en México", Proyecto Registro Agrario Nacional (RAN), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), México, D.F.
- Reyes-Hernández, H., S. Cortina-Villar, H. Perales-Rivera, E. Kauffer-Michel y J.M. Pat-Fernández (2003), "Efecto de los subsidios agropecuarios y apoyos gubernamentales sobre la deforestación durante el periodo 1999-2000 en la región Calakmul", Campeche, México, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM 51: 88-106.
- Rivera-Planter, M. y C. Muñoz-Piña (2005), "Fees for Reefs: Economic Instruments to Protect Mexico's Marine Natural Areas", *Current Issues in Tourism*, Vol. 8 (2-3).
- Salcido R., I. Quiroz y R. Ramírez (2009). "Understanding investment in biodiversity conservation in Mexico", *Biodiversity & Conservation*. Vol. 18 (5): 1421-1434.
- Sanjurjo, E., S. Cox y S. Anderson (2008), "Buy-outs and buy-in: Saving the vaquita in the Gulf of California", Workshop Proceedings for A Private Sector Approach – Conservation Agreements in support of Marine Protection, Bainbridge Island, Washington State, EUA, junio 16-19, 2008, consultado en julio 24, 2012, [www.mcatookit.org/pdf/PMCA\\_Workshop/1\\_MCA-Workshop\\_FullProceedings.pdf](http://www.mcatookit.org/pdf/PMCA_Workshop/1_MCA-Workshop_FullProceedings.pdf).
- SEMARNAT (2006), *La gestión ambiental en México*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., [www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Gestion\\_Ambiental.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Gestion_Ambiental.pdf).
- SEMARNAT (2011), *Programa Anual de Trabajo, 2011*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., [www.semarnat.gob.mx/programassubsidios/pat/Documents/PAT2011/PAT\\_2011\\_Final.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/programassubsidios/pat/Documents/PAT2011/PAT_2011_Final.pdf).
- SEPESCA (Secretaría de Pesca) (1991), "Decreto que establece la veda total en la captura de las tortugas marinas", *Diario Oficial de la Federación*, Núm. 28 de mayo, México, D.F.
- Sisk, Castellanos y Koch (2007), "Ecological impacts of wildlife conservation units policy in Mexico", [www.cefn.sau.edu/Academic/CSE/Lab/Publications/documents/Sisk\\_etal\\_2007\\_Frontiers.pdf](http://www.cefn.sau.edu/Academic/CSE/Lab/Publications/documents/Sisk_etal_2007_Frontiers.pdf).
- UACH (2010), "Informe de evaluación externa de los apoyos de reforestación, ejercicio fiscal 2009", Universidad Autónoma de Chapingo, Comisión Nacional Forestal, Texcoco, México, [http://148.223.105.188:2222/gif/snif\\_portal/administrador/sistemas/evaluaciones/1301593358\\_2009\\_reforestation\\_resumen\\_ejecutivo.pdf](http://148.223.105.188:2222/gif/snif_portal/administrador/sistemas/evaluaciones/1301593358_2009_reforestation_resumen_ejecutivo.pdf).
- USAID (2009), "Assessment of Tropical Forest and Biodiversity Conservation in Mexico", FAA Section 118-119 Report, United States Agency for International Development.

## REFERENCIAS

- I.A. Datos económicos seleccionados
- I.B. Datos sociales seleccionados
- I.C. Datos ambientales seleccionados
- II. Acciones emprendidas en relación con las Recomendaciones del estudio  
*Evaluación del desempeño ambiental: México, 2003*
- III. Acrónimos y siglas

## Referencia I.A. Datos económicos seleccionados\*- Contexto económico



\*) Los datos se refieren al año indicado o al último año disponible. Podrían incluir datos provisionales o estimaciones. Los totales parciales se indican mediante bordes punteados.

a) PIB a paridad de precios y poder adquisitivo de 2005.

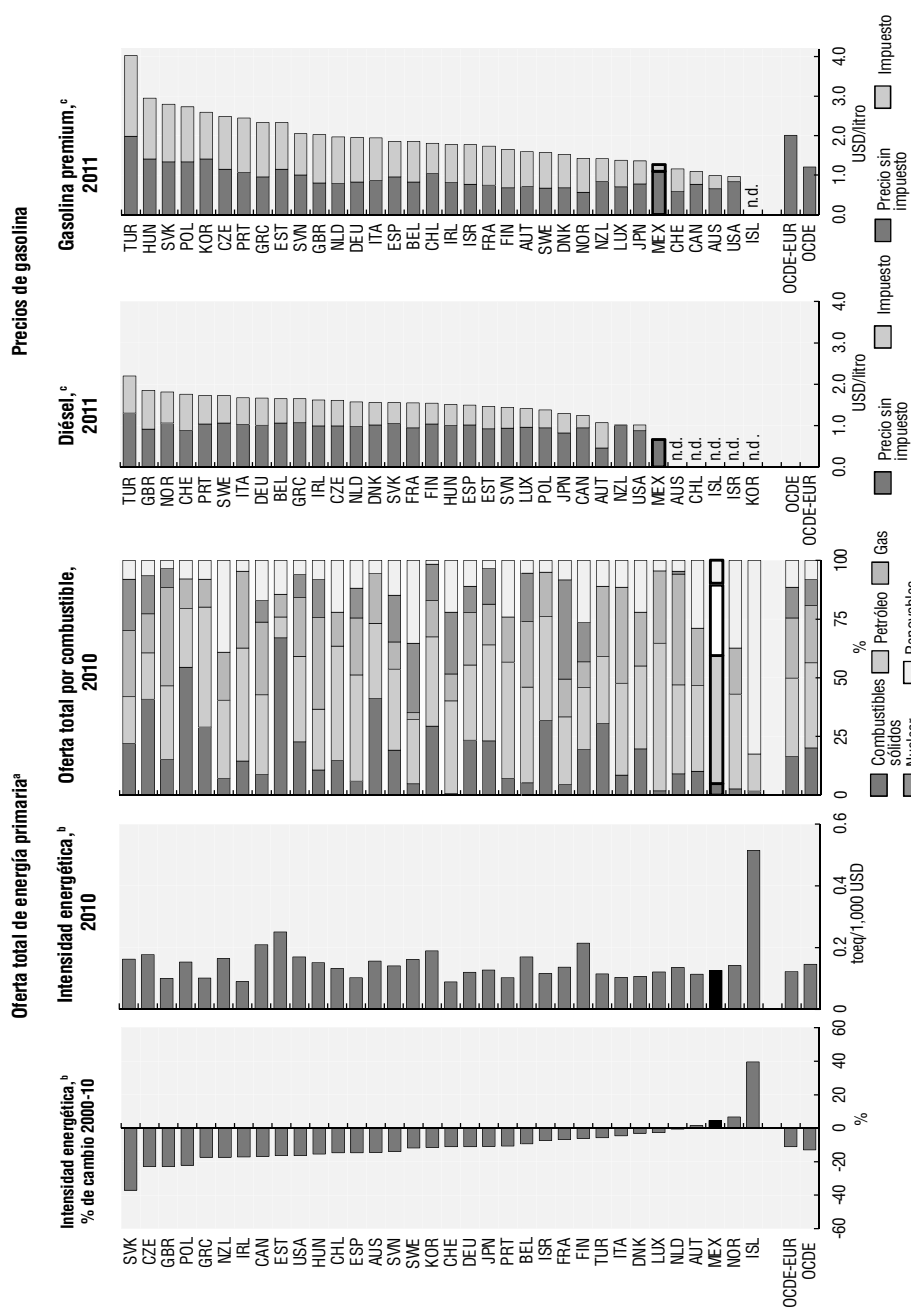
b) Incluye minas y canteras, industrias manufactureras, gas, electricidad y agua, y construcción.

c) Asistencia Oficial al Desarrollo (AOD) de países miembros del Comité de Asistencia Oficial al Desarrollo de la OCDE. Ganancias totales netas constantes 2010 USD.

d) Ingreso Nacional Bruto.

Fuente: Datos ambientales de la OCDE.

## Referencia I.A. Datos económicos seleccionados\*- Energía



\*) Los datos se refieren al año indicado o al último año disponible. Podrían incluir datos provisionales o estimaciones. Los totales parciales se indican mediante bordes punteados.

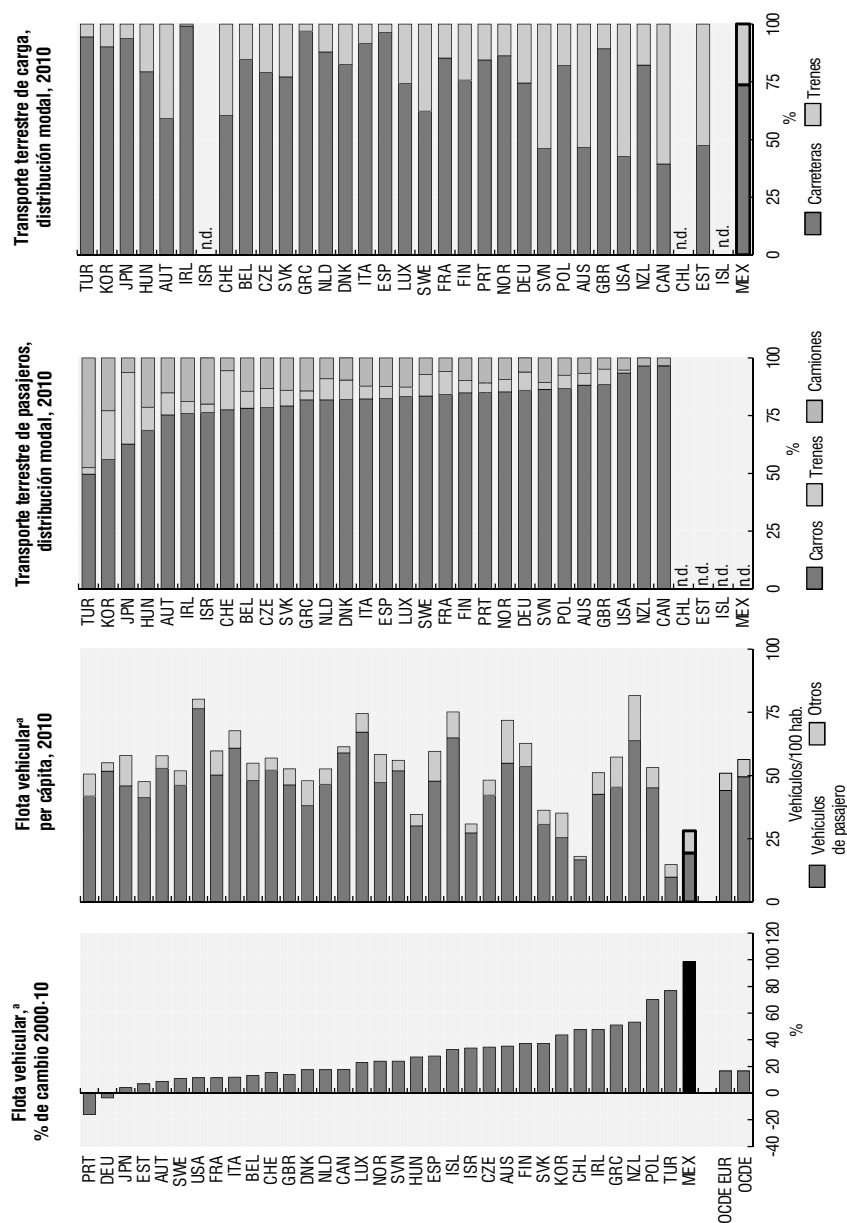
a) Se excluyen bunkers internacionales marinos y de aviación.

b) Oferta total de energía primaria por unidad del PIB expresada en paridad de precios y poder adquisitivo de 2005.

c) Combustible diésel: diésel automotor para uso comercial, en dólares corrientes; gasolina sin plomo: Premium (RON95); en dólares a precios corrientes y paridades del poder adquisitivo; JPN: regular sin plomo; ISR: datos 2010.

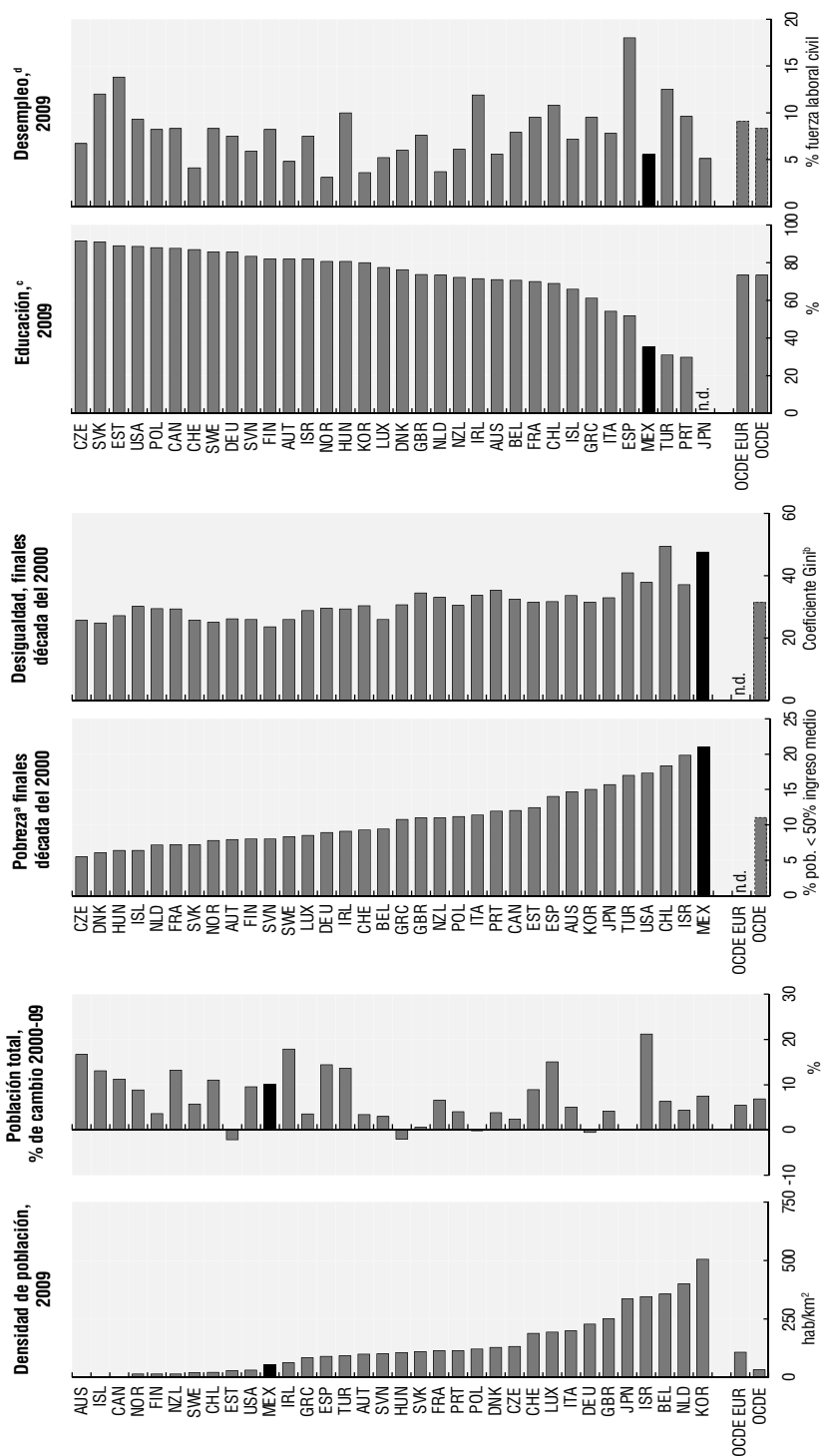
Fuente: Datos ambientales de la OCDE.

# Referencia I.A. Datos económicos seleccionados\* - Transporte



\*) Los datos se refieren al año indicado o al último año disponible. Podrían incluir datos provisionales o estimaciones. Los totales parciales se indican mediante bordes punteados.  
a) Vehículos motorizados con cuatro o más llantas.  
Fuente: Datos ambientales de la OCDE

## Referencia I.B. Datos sociales seleccionados\* – Contexto Social



\* Los datos se refieren al año indicado o al último año disponible. Podrían incluir datos provisionales o estimaciones. Los totales parciales se indican mediante bordes punteados.

a) Porcentaje de la población con ingresos menores a 50% del ingreso medio.

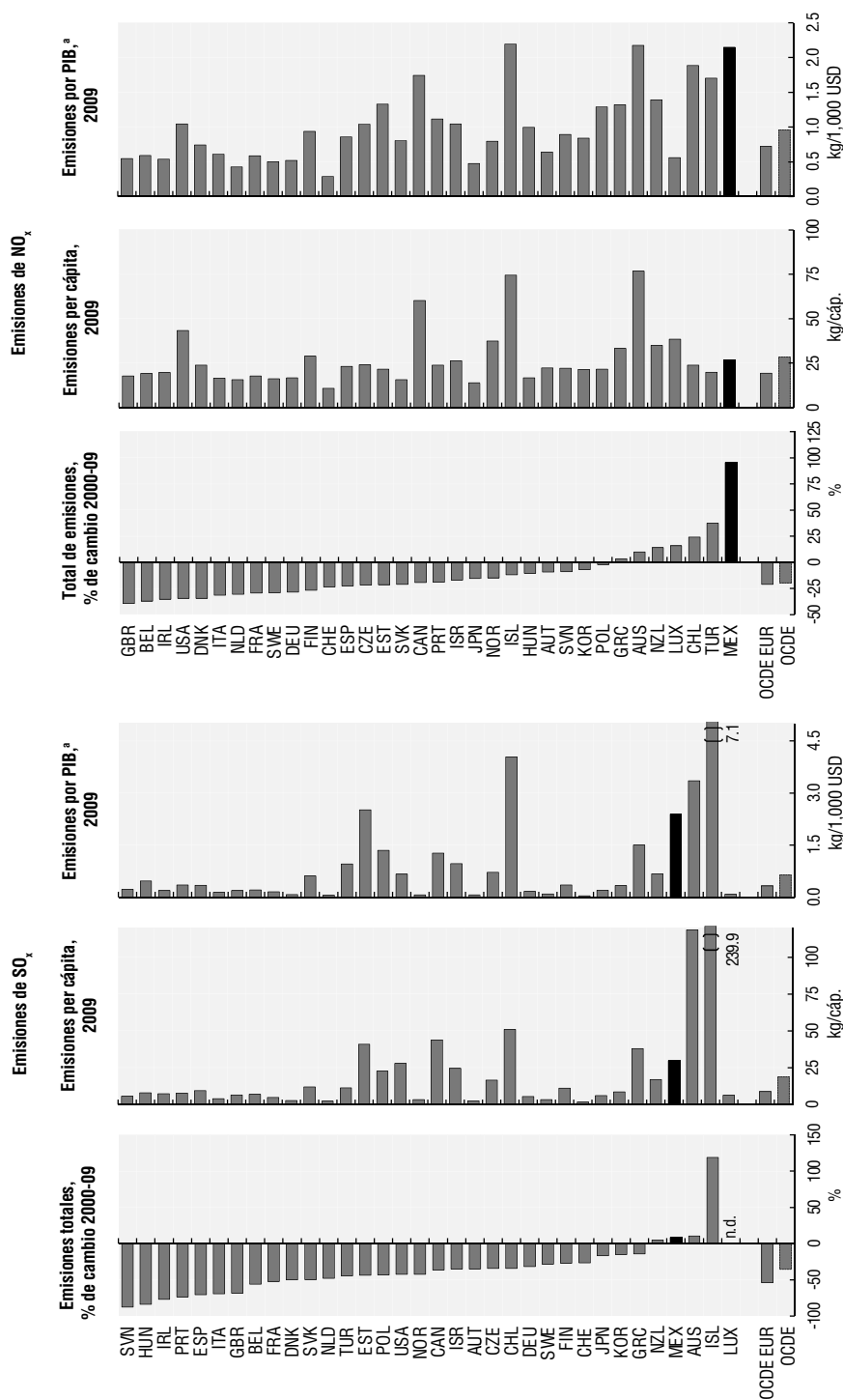
b) En rango de distribución de ingresos 0 (igual) a 100 (desigual), los datos relacionan el total de ingresos disponibles (incluyen todos los ingresos, impuestos y beneficios) para toda la población.

c) Porcentaje de la población con edades entre 25-54 años con al menos bachillerato de educación. Tasas medias de la OCDE.

d) Tasas de desempleo armonizadas: MEX, ISL, TUR: definiciones de uso común.

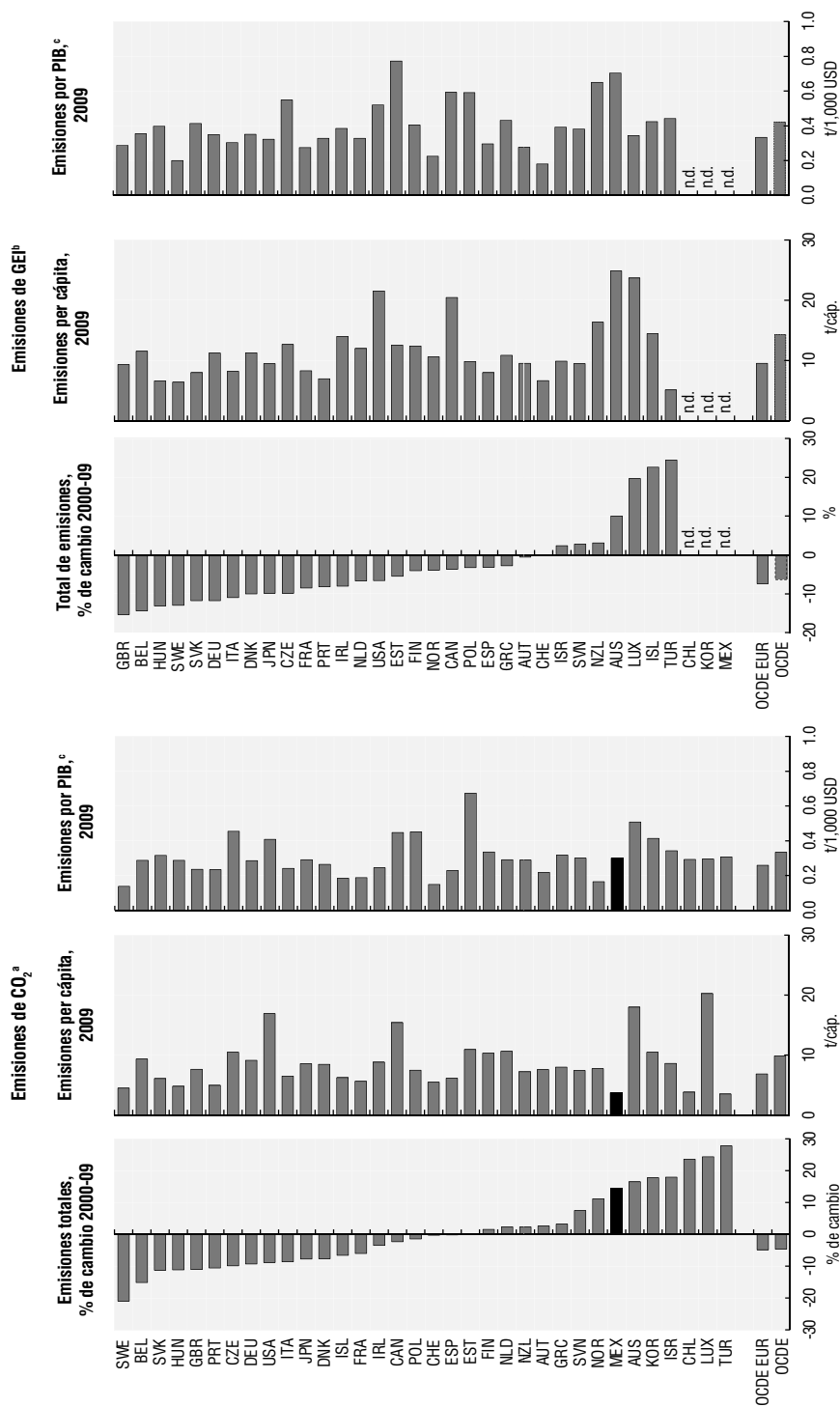
Fuente: Datos ambientales de la OCDE; Estadísticas del *OCDE Factbook*.

# Referencia I.C. Datos ambientales seleccionados\* - Aire



\*) Los datos se refieren al año indicado o al último año disponible. Podrían incluir datos provisionales o estimaciones. Los totales parciales se indican mediante bordes punteados.  
a) PIB expresado a paridad de precios y poder adquisitivo de 2005.  
ISL: Emisiones de SO<sub>x</sub> incluyen emisiones de energía termoeléctrica (190 kg per cápita en 2009).  
Fuente: Datos ambientales de la OCDE.

## Referencia I.C. Datos ambientales seleccionados\* - Clima



\*) Los datos se refieren al año indicado o al último año disponible. Podrían incluir datos provisionales o estimaciones. Los totales parciales se indican mediante bordes punteados.

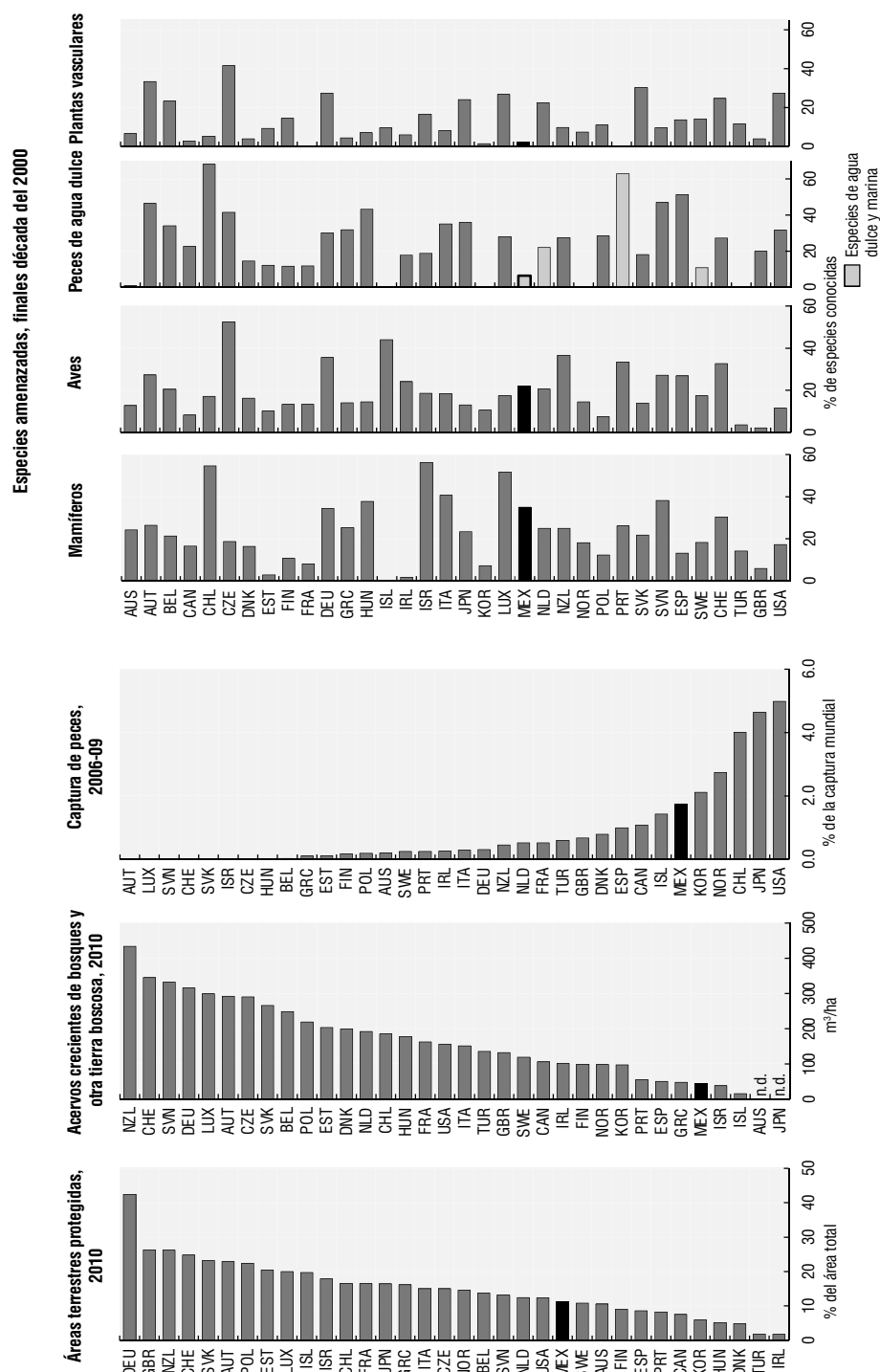
a) Solamente emisiones por el uso de la energía, excluyen búnkers internacionales marinos y de aviación; aproximación sectorial.

b) Excluyen emisiones/absorciones de uso de suelo, sectores de silvicultura y cambios de uso de suelo. ISR: los datos de 2000 excluyen gases tipo F.

c) PIB expresado a paridad de precios y poder adquisitivo de 2005.

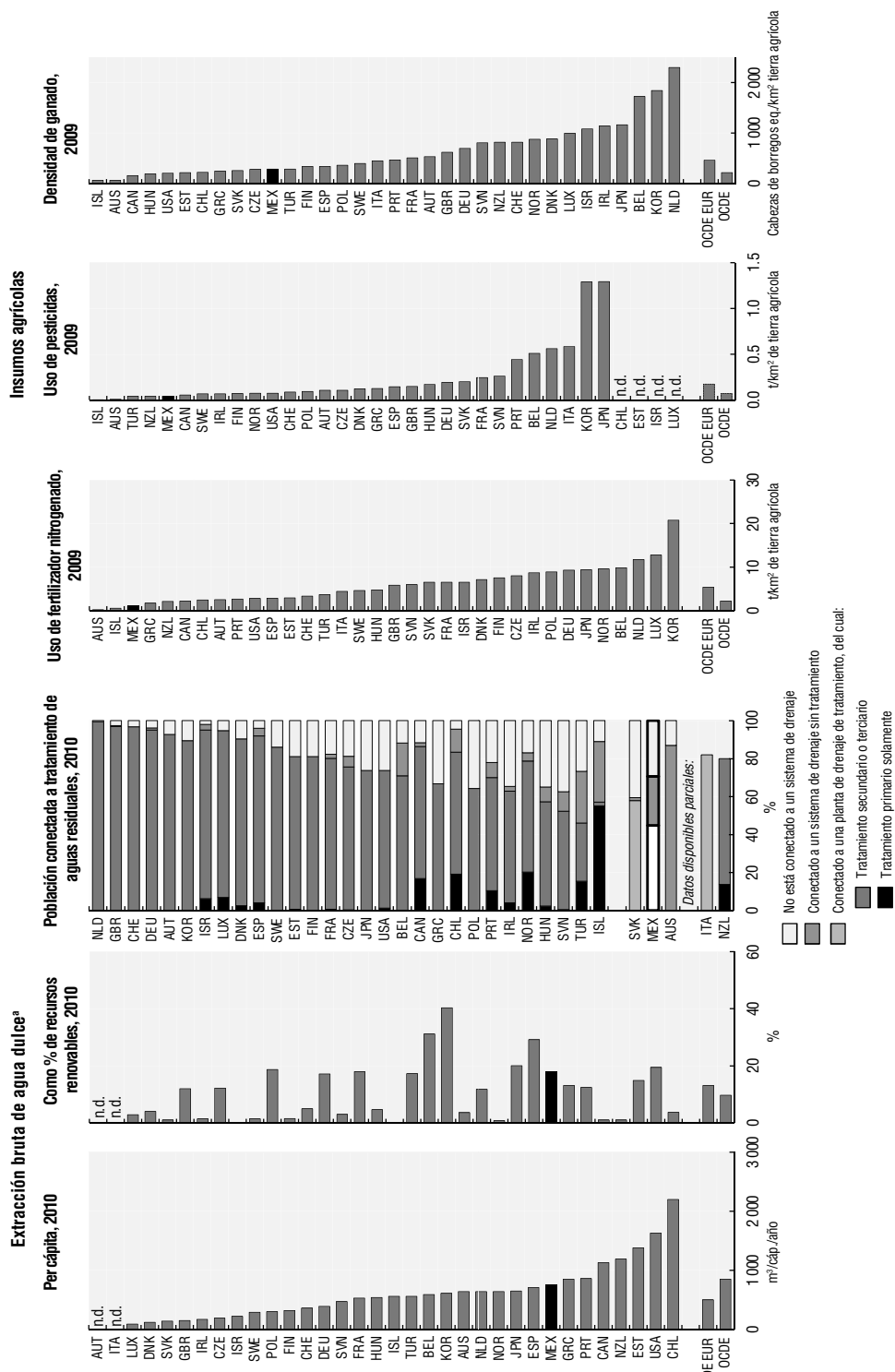
Fuente: Datos ambientales de la OCDE.

# Referencia I.C. Datos ambientales seleccionados\*- Conservación y uso sustentable de la biodiversidad

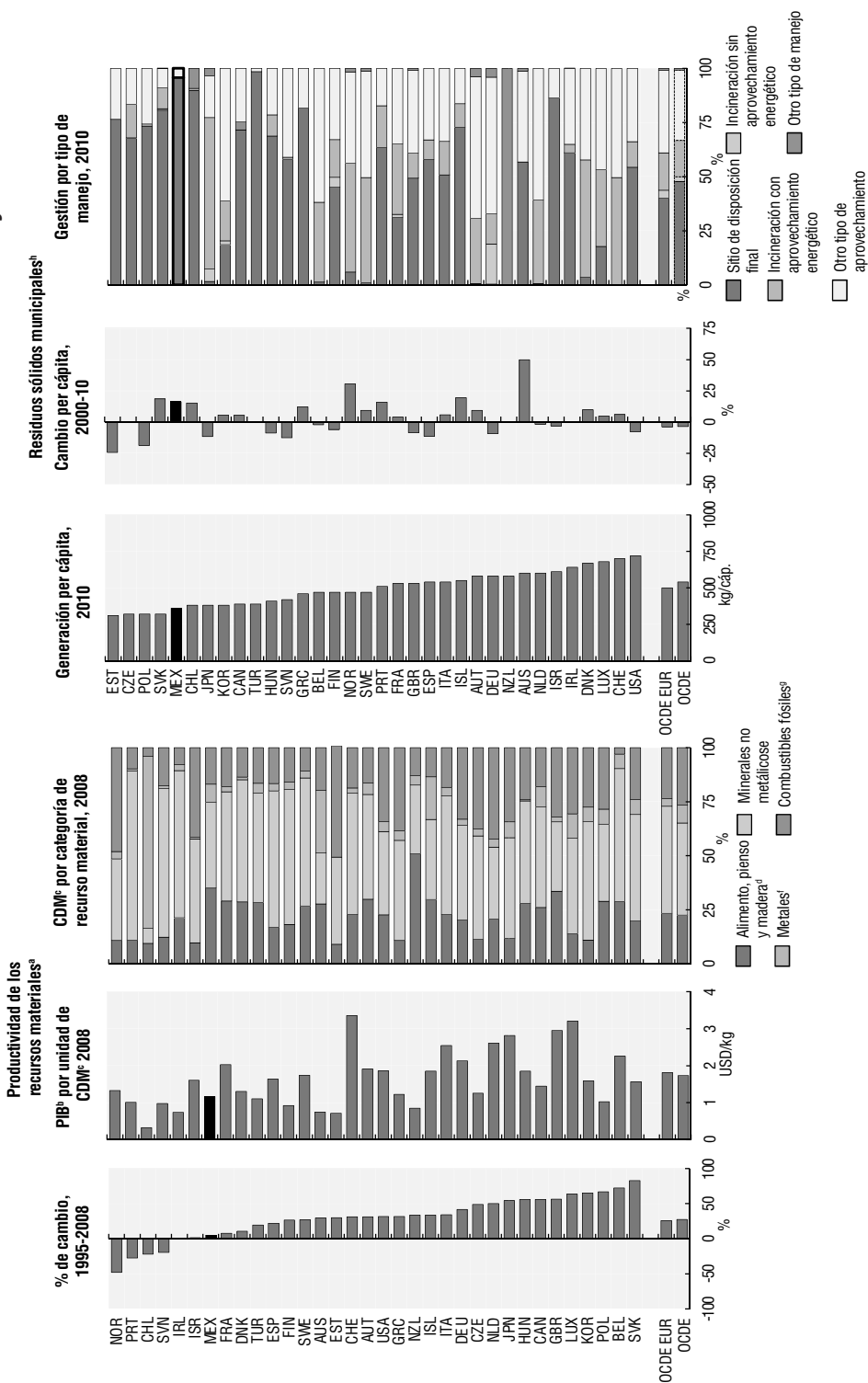


\*) Los datos se refieren al año indicado o al último año disponible. Podrían incluir datos provisionales o estimaciones. Diferentes definiciones pueden limitar la comparabilidad entre los países.  
a) Áreas terrestres protegidas designadas. Incluye diferentes niveles de protección abarcando del 1-6 de las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Las clasificaciones nacionales podrán variar.  
NLD: Especies de peces amenazados; peces marinos solamente.  
Fuente: Datos ambientales de la OCDE.

## Referencia I.C. Datos ambientales seleccionados\*- Agua y suelo



# Referencia I.C. Datos ambientales seleccionados\* – Productividad de los recursos materiales y residuos



\* Los datos se refieren al año indicado o al último año con datos disponibles. Éstos pueden incluir cifras y estimados provisionales. Las variaciones en las definiciones pueden limitar la comparabilidad entre países.

Los totales parciales se indican con bordes punteados.

a) Monto del PIB generado por unidad de recursos materiales utilizados, relación del PIB y el consumo doméstico de materiales (CDM).

b) PIB a precios de 2005 y a paridad de poder de compra.

c) CDM es la suma de la extracción nacional (materias primas) utilizada por una economía y su balance comercial físico (importaciones menos exportaciones de materias primas y productos manufacturados).

d) Producción nacional proveniente de la agricultura, silvicultura y pesca, más el comercio de materias primas y productos procesados de estos sectores.

e) Extracción nacional y comercio de minerales utilizados en la industria y en la construcción, más el comercio de productos procesados derivados.

f) Extracción nacional de minerales metálicos más el comercio de minerales metálicos, concentrados metálicos, metales refinados, productos principalmente compuestos de metales y chatarra.

g) Carbon, petróleo crudo, gas natural, turba y comercio de productos derivados.

h) Residuos recolectados por o para los municipios; incluye residuos residenciales, voluminosos y comerciales, así como residuos semejantes que son manejados en las mismas instalaciones. CAN: la generación se refiere a residuos domésticos exclusivamente y al total de incineración; NZL: solo residuos manejados en sitios de disposición final.

Fuente: Datos ambientales de la OCDE.

## REFERENCIA II

## Acciones emprendidas en relación con las Recomendaciones del estudio Evaluación del desempeño ambiental: México, 2003

Gestión ambiental	
1. Implementar políticas ambientales más eficientes y desarrollar infraestructura ambiental	
RECOMENDACIONES	ACCIONES EMPRENDIDAS
<p><b>1.1</b> Mejorar la aplicación de la legislación ambiental, especialmente para la protección de la Naturaleza y los bosques, mediante la mejora de las capacidades humanas y financieras de la PROFEPA y promoviendo las asociaciones con las autoridades policiacas; revisar el cumplimiento y respeto de los reglamentos relacionados con el agua e incluir la descarga de aguas residuales en las licencias integrales de control de la contaminación.</p>	<p>Entre 2002 y 2011, los recursos humanos de la PROFEPA eran limitados y su presupuesto aumentó sólo 7% en términos reales (Cuadro 2.1). La PROFEPA ha dado mayor prioridad a la autorregulación y auditorías ambientales. En 2007, México lanzó un Programa de Cero Tolerancia a la Tala Ilegal que involucra a fuerzas policíacas federales y estatales. Comunidades locales están participando mediante comités voluntarios para la vigilancia del medio ambiente en regiones prioritarias para los recursos naturales.</p> <p>La reforma de 2004 a la Ley de Aguas Nacionales faculta a la PROFEPA para inspeccionar las descargas de aguas residuales, pero la implementación de sus normas aún no ha sido aprobada. Descargas de aguas residuales municipales e industriales son parte de las actividades de autorregulación certificadas por la PROFEPA.</p>
<p><b>1.2</b> Extender la aplicación del principio del que usa y contamina paga mediante una mejor asignación de precios a los servicios de agua y residuos, con la debida consideración de las cuestiones sociales.</p>	<p>México ha logrado algunos avances en la implementación de los sistemas de cobro por agua: los cargos por extracción varían de acuerdo con la disponibilidad del agua, y los cargos por contaminación se basan en el estado de las masas de agua y el tipo de contaminantes, aplicando así el principio de quien contamina paga. Sin embargo, estos cargos han proporcionado un incentivo limitado para reducir las pérdidas de agua y mejoramiento de la eficiencia del uso del agua. La extracción de agua para la agricultura es prácticamente gratuita. Muy pocas ciudades cobran por servicios relacionados con el manejo de residuos.</p>
<p><b>1.3</b> Revisar el alcance para introducir nuevos instrumentos económicos, como gravámenes a los productos de las descargas de residuos peligrosos, cargos por emisiones atmosféricas, pagos por servicios ambientales y cobros por la contaminación del agua.</p>	<p>México ha logrado algunos avances en el uso de instrumentos de mercado distintos a los impuestos para incentivar el uso de los recursos naturales de manera más eficiente y para reducir la contaminación y los daños ambientales. Los instrumentos económicos se han aplicado principalmente en el área de agua (ver Recomendación 1.2), gestión de la biodiversidad y la conservación de los bosques (como cuotas de acceso a las áreas protegidas, el programa de pagos por servicios ambientales) (Cuadro 5.1). En las áreas de control de la contaminación y la mitigación del cambio climático, México ha utilizado principalmente instrumentos basados en subsidios (como la depreciación acelerada de inversiones en medio ambiente, cero aranceles en las importaciones de equipos de control de la contaminación, el programa de desguace de vehículos, el apoyo para reemplazar electrodomésticos viejos y para el reequipamiento de los hogares) para recompensar la compra de más productos amigables con el medio ambiente.</p>
<p><b>1.4</b> Ampliar la infraestructura ambiental y, en particular, aumentar el gasto relacionado (por ejemplo, de fuentes públicas, privadas e internacionales), mejorar la eficiencia en el suministro de servicios ambientales, y desarrollar asociaciones público-privadas en el sector hidráulico y de residuos.</p>	<p>La inversión en infraestructura de agua casi se triplicó entre 2000 y 2010. Avances considerables se lograron en la mejora del acceso a servicios de agua y las Metas de Desarrollo de Milenio fueron excedidas. Sin embargo, se requerirá de mayores y adicionales inversiones para alcanzar la disposición de servicios ambientales a niveles de otros países de la OCDE. Las tarifas para los servicios públicos de agua se mantienen relativamente bajas y no permiten que los proveedores de servicios cubran sus costos. En general, la participación del sector privado y el financiamiento directo de inversiones en agua han sido poco frecuentes y, con pocas excepciones, no han mejorado la eficiencia de los proveedores de agua y saneamiento, además de que ha aumentado el costo del servicio. En la última década, la inversión pública en materia de residuos se redujo en un tercio. Sin embargo, la infraestructura para el tratamiento de residuos peligrosos fue desarrollada y la capacidad de tratamiento aumentó por más del triple, pasando de 5.2 millones de toneladas en 2000 a 17.6 millones de toneladas en 2011. Algunas ciudades (48 en 2005) otorgan concesiones a empresas privadas para el servicio de gestión de residuos.</p>

RECOMENDACIONES	ACCIONES EMPRENDIDAS
<p><b>1.5</b> Llevar la descentralización de la gestión ambiental hacia los estados y municipios mediante la transferencia equivalente de poderes para gravar y cobrar los servicios ambientales y esfuerzos decididos para construir la capacidad local administrativa y técnica.</p>	<p>El presupuesto federal continúa siendo la principal fuente de financiamiento del gasto ambiental. Los gobiernos estatales tienen algún poder tributario, pero han hecho un uso limitado del mismo debido a la débil capacidad de ejecución y falta de incentivos políticos. La debilidad en el manejo local de residuos ha permitido que el sector informal desempeñe un papel importante en los servicios de disposición de residuos que constituyen una barrera para una aplicación más amplia de las cuotas por residuos. En algunas ciudades, incluida la capital, las cuotas por desechos domésticos están prohibidas por la ley. Se ha avanzado en la implementación de los sistemas de agua de carga (ver Recomendación 1.2).</p> <p>En el marco del Programa de Desarrollo Institucional Ambiental, SEMARNAT otorga apoyo financiero y técnico para la creación de capacidad institucional en todos los gobiernos estatales.</p>
<p><b>1.6</b> Formalizar los mecanismos de integración institucional relacionados con el desarrollo sustentable, una mayor integración de las preocupaciones ambientales en las políticas económicas, fiscales y sectoriales (por ejemplo, transporte, energía, agricultura, turismo).</p>	<p>De manera creciente, México coloca al medio ambiente en el centro de su marco de política ambiental. Se espera que todos los demás sectores coadyuven a alcanzar los objetivos de sustentabilidad ambiental por medio de sus respectivos programas. Varias comisiones intersecretariales se han creado: en cambio climático (2005), bioseguridad de los organismos genéticamente modificados (2006) y gestión sustentable de las costas y los océanos (2008).</p> <p>Ver también las Recomendaciones 6.1 a 6.6.</p>
2. Gestión del aire	
<p><b>2.1.</b> Continuar fortaleciendo la instrumentación y el cumplimiento de los sistemas regulatorios.</p>	<p>El hacer cumplir las regulaciones que apuntan a fuentes estacionarias ha progresado. Menos avances se han realizado en la inspección y verificación de las fuentes móviles. Catorce Programas de Mejoramiento de la Calidad del Aire (PROAIRES) se han desarrollado desde 2000. En 2011, diez PROAIRES estaban en vigor y cinco en desarrollo, abarcando, respectivamente, 42% y 10% de la población urbana.</p>
<p><b>2.2.</b> Extender la regulación sobre emisiones atmosféricas hacia ramas industriales adicionales y actualizar los reglamentos existentes para las PYME, mejorar los índices de cumplimiento, especialmente para las empresas más contaminantes.</p>	<p>Varias NOM relacionadas con la calidad del aire y las emisiones de contaminantes atmosféricos se han publicado o revisado. La tasa de violaciones graves a las normas sobre fuentes fijas disminuyó de 1.3% a 0.6% en los casos inspeccionados. El Programa Nacional de Auditoría Ambiental se ha centrado en los emisores más grandes. Recientemente, este mecanismo voluntario ha ampliado su cobertura para incluir a las PYMES, y operaciones de extracción de recursos naturales tanto a nivel local como estatal. Asimismo, el Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad ayuda a compañías a ir más allá de las regulaciones y gozar de los beneficios de mejorar la eficiencia de los recursos.</p>
<p><b>2.3.</b> Mejorar la aplicación de las inspecciones vehiculares, hacerlas obligatorias en las ciudades más contaminadas y extenderlas a los autobuses y camiones; acelerar la renovación del parque vehicular, desarrollar aún más e implementar la gestión del tráfico en las zonas urbanas, dando la debida prioridad al transporte público.</p>	<p>Se han implementado programas de inspección vehicular en áreas metropolitanas y algunos municipios (15). La falta de una aplicación adecuada de las normas de emisiones vehiculares ha contribuido a la importación de vehículos viejos, especialmente de los Estados Unidos de América.</p> <p>Las medidas para renovar el parque vehicular incluyen un programa de desguace de vehículos en 2009, una exención al impuesto anual sobre los vehículos nuevos en 2010 y la concesión de garantías de préstamos para la compra de vehículos nuevos en 2011.</p> <p>Programas de promoción de transporte urbano sustentable se han aplicado con éxito en varias grandes ciudades, como la Ciudad de México y Guadalajara.</p>
<p><b>2.4.</b> Fortalecer la integración de los asuntos de calidad del aire en los sectores de la industria, transporte y energía, mediante el uso de instrumentos económicos, así como de la eliminación de las subvenciones con efectos ambientales nocivos.</p>	<p>Pocos avances se han realizado con respecto a esta recomendación. Ver también Recomendaciones 6.2 y 6.3.</p>
<p><b>2.5.</b> Continuar con los esfuerzos para mejorar la calidad de los combustibles, en particular, reducir el contenido de azufre en el diesel y la gasolina, internalizar las externalidades en los precios del combustible, continuar con la inversión adecuada para reducir las emisiones y evitar accidentes en el sector de la energía (por ejemplo, centrales de energía, refinerías).</p>	<p>A pesar del progreso, los plazos para cumplir con la NOM sobre el contenido de azufre de los combustibles para el transporte (NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005) se han retrasado debido a la falta de fondos para las conversiones tecnológicas en las instalaciones de PEMEX, la empresa petrolera estatal. México no aplica impuestos especiales sobre los combustibles para el transporte. El Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios se paga sólo cuando los precios internos controlados de los combustibles son más altos que los precios internacionales de referencia. El método de fijación de precios mexicano resultó en gastos netos por subsidios de combustible cada año desde 2006, excepto en 2009.</p> <p>SEMARNAT, PEMEX y la SENER han desarrollado un programa para la prevención de desastres y simulacros de emergencia. PEMEX cuenta con un sistema de seguridad industrial y protección del medio ambiente y ha llevado a cabo un análisis de las principales amenazas potenciales para sus operaciones, sobre la base en la cual se ha elaborado una estrategia de protección del medio ambiente.</p>
<p><b>2.6.</b> Dar mayor prioridad a los contaminantes que tienen efectos significativos sobre la salud humana, en particular, ampliar el monitoreo de calidad del aire para incluir PM<sub>2.5</sub> y COV</p>	<p>Las redes de monitoreo de la calidad del aire han mejorado, pero siguen siendo insuficientes para proporcionar una imagen completa de la calidad del aire, en particular en las áreas metropolitanas pequeñas y medianas. Los datos de calidad del aire comprenden a sólo 40% de la población mexicana. Las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> se miden en un número limitado de zonas (Valle de México, Mexicali, Monterrey). En 2012, SEMARNAT emitió la NOM-156 especificando las condiciones mínimas observarse para el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.</p>

RECOMENDACIONES	ACCIONES EMPRENDIDAS
<p><b>2.7.</b> Desarrollar más la capacidad para gestionar la calidad del aire en los estados y municipios; ampliar estimados sobre emisiones atmosféricas a todo el país, incluyendo a todas las ciudades con más de 500,000 habitantes y para las instalaciones de energía e industriales, fortalecer los criterios en los planes de emergencia de calidad del aire y extender dichos planes a la mayoría de la ciudades contaminadas.</p>	<p>PROAIRES, los principales instrumentos de política para la gestión de la contaminación del aire, son desarrollados en conjunto por los tres niveles de gobierno y fomentan la capacitación municipal. El segundo y último inventario nacional de emisiones de aire se remonta a 2006. Incluye un tercio más de fuentes fijas localizadas en todos los estados y que operan en todos los sectores industriales. El registro de emisiones y transferencia se ha actualizado y se publicó anualmente entre 2004 y 2009. Planes de contingencia de la calidad del aire existen en el Valle de México, Guadalajara y Salamanca.</p>
<b>3. Gestión del agua</b>	
<p><b>3.1.</b> Aumentar la inversión actual en el sector del agua y los esfuerzos para su gestión a fin de cumplir con los objetivos a largo plazo de México para 2025 y con las metas de Johannesburgo para el 2015 en cuanto al suministro de agua y saneamiento, con la debida atención a la población rural.</p>	<p>La inversión en infraestructura de agua casi se triplicó entre 2000 y 2010. México ha superado los Objetivos de Desarrollo del Milenio en materia de agua y saneamiento y se ha fijado objetivos más ambiciosos para 2015.</p>
<p><b>3.2.</b> Continuar con las propuestas actuales para aumentar el cumplimiento de los servicios públicos locales y de las industrias, de los límites de las aguas residuales y los plazos de la norma de 1996.</p>	<p>La implementación de considerables programas de inversión ha aumentado la cobertura del tratamiento de aguas residuales municipales hasta alcanzar 46.5% en 2010. El progreso ha sido lento en la aplicación de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales a cuerpos de agua) y ha habido muchos problemas para hacer cumplir la NOM-002-SEMARNAT-1996 (límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales a las redes de alcantarillado).</p>
<p><b>3.3.</b> Alentar a instalaciones de agua potable y de aguas residuales para que obtengan la certificación ISO mejorando el rendimiento operativo de sus plantas de tratamiento.</p>	<p>Un programa de asistencia técnica para la mejora de la eficiencia en el sector de agua y saneamiento (PATME) fue lanzado en 2006 y ampliado en 2010 (PROME). La eficiencia global de los organismos operadores participantes (un indicador utilizado para medir las pérdidas operativas y comerciales) aumentó de 37% a 44% en 2011.</p>
<p><b>3.4.</b> Continuar con los esfuerzos para mejorar la eficiencia del uso del agua en la agricultura de riego, en particular el riego con aguas subterráneas; tomar medidas para detener la sobreexplotación de los mantos acuíferos.</p>	<p>Entre 2007 y 2011, México modernizó 1.03 millones de hectáreas bajo riego (de un total de 6.5 millones de hectáreas), comparado a la meta de 1.2 hectáreas de 2007-2012. El monitoreo del uso del agua en la agricultura ha sido mejorada. Sin embargo, los subsidios para la irrigación no fomentan la inversión en infraestructura hídrica más eficiente.</p> <p>Se han llevado a cabo acciones estratégicas de seguridad, y un programa piloto se ha implementado para convertir los subsidios de electricidad para el bombeo de agua en transferencias de efectivo, lanzado en 2011, cubre 13 acuíferos y podría llegar a beneficiar a 8,000 agricultores.</p>
<p><b>3.5.</b> Desarrollar más medidas de gestión de la demanda que estimulen el aprovechamiento sustentable del agua y avanzar aún más en la transición hacia fijar precios a los servicios de agua, mientras se atienden las necesidades especiales de los pobres.</p>	<p>La información sobre los balances hídricos se ha mejorado y se utiliza para guiar el otorgamiento de licencias de agua.</p> <p>El ajuste de las tarifas del agua se ha llevado a cabo en la Ciudad de México, tomando en cuenta criterios socioeconómicos.</p>
<p><b>3.6.</b> Fortalecer y desarrollar más un enfoque integral de las cuencas hidrográficas, tanto para mejorar la gestión de recursos hídricos y forestales como para proporcionar servicios relacionados con el medio ambiente de manera más eficiente.</p>	<p>Consejos y comisiones de cuencas de agua se han creado en todos los distritos de agua como resultado de nuevas regulaciones.</p> <p>Programas de Pago por Servicios Ambientales (PAS) se han puesto en marcha. Estos PAS involucran 3.25 millones de hectáreas y representan uno de los programas PAS más grandes a nivel mundial.</p>
<p><b>3.7.</b> Reforzar las políticas actuales para incrementar la concientización sobre la calidad del agua y para fomentar la participación de los interesados en la gestión de las cuencas hidrológicas.</p>	<p>Se han establecido objetivos para el desarrollo de Programas de Cultura del Agua en las 32 entidades federativas, y desde 2007-junio 2012 se habían creados 635 Centros de Concientización Cultural del Agua.</p> <p>Se han consolidado los mecanismos de participación de los interesados en las cuencas de los ríos, y se realizó una amplia consulta pública sobre la Agenda del Agua 2030.</p>
<p><b>3.8.</b> Dar un mayor peso a la gestión del agua para la protección de los ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, estuarios, deltas, humedales).</p>	<p>Los desarrollos incluyen la adopción de la Estrategia General para el Rescate Ambiental y Sustentabilidad de la Cuenca Lerma-Chapala, y la inclusión de los "ríos saludables" como uno de los cuatro pilares estratégicos de la Agenda del Agua 2030.</p> <p>Una comisión intersecretarial se creó en 2008 para coordinar la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sustentable de las costas y Océanos de México (publicada en 2006).</p>

RECOMENDACIONES	ACCIONES EMPRENDIDAS
<b>4. Gestión de residuos</b>	
<b>4.1.</b> Vigilar el cumplimiento de las regulaciones sobre residuos y reducir la disposición ilegal de residuos peligrosos y municipales, a nivel de gobierno nacional y local.	El cumplimiento de la NOM sobre sitios de disposición final (NOM-083-SEMARNAT-2003), que regula la construcción de sitios de disposición final es aún débil, especialmente en los municipios pequeños, y las sanciones son bajas, sin efectos de incentivos. Los desechos realizados de manera ilegal siguen siendo motivo de preocupación.
<b>4.2.</b> Continuar mejorando la gestión de residuos peligrosos, y mejorar el monitoreo de la generación de residuos peligrosos, trabajando para completar el objetivo del registro nacional (100% de cobertura 2006).	La infraestructura para el tratamiento de residuos peligrosos ha sido desarrollada y su capacidad se había prácticamente triplicado a 17.6 millones de toneladas en 2011, superando el objetivo fijado para 2007-2012 en el programa para el medio ambiente y recursos naturales. La infraestructura incluye 14 opciones que van desde el reciclaje, tratamiento <i>ex situ</i> e <i>in situ</i> , incineración y sitios de disposición final. México tiene tres sitios para disponer residuos peligrosos en Jalisco, Coahuila y Nuevo León. Otros dos existen pero no están en operación debido a la oposición local. La generación de residuos peligrosos se calcula a partir de los informes de las empresas inscritas en el Registro de Productores de Residuos Peligrosos, pero aún se carece de información.
<b>4.3.</b> Instrumentar el marco legislativo recientemente aprobado para la gestión de los residuos urbanos, aumentar la capacidad de gestión de los residuos de las autoridades municipales y las empresas en operación.	La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos entró en vigor en 2004 y sus reglamentos de implementación fueron publicados en 2006.  Las limitadas capacidades a nivel municipal y el importante papel del sector informal sigue constituyendo una barrera para la planificación, implementación y operación de una recolección de residuos y sistemas de gestión eficientes.
<b>4.4.</b> Desarrollar una estrategia nacional y programas locales para reducir la generación de residuos urbanos y peligrosos.	El Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se adoptó en 2009. Para el 2012, los planes de gestión de residuos habían sido adoptados en 30 de las 32 entidades federativas y 84 de los más de 2,000 municipios.
<b>4.5.</b> Incrementar la inversión en infraestructura (como nuevos rellenos sanitarios, cierre de tiraderos ilegales) para el manejo de los residuos municipales y extender los servicios a las ciudades medianas y pequeñas.	En la última década, la inversión pública en materia de residuos se redujo en un tercio. Sin embargo, el total de la participación de los sitios de disposición final controlados y rellenos sanitarios en el tratamiento de residuos municipales aumentó de 55% en 2000 a 71% en 2011.  Entre 2000 y 2010, la proporción de la población con servicio municipal de recolección de residuos se elevó de 84% a 92%, aunque existen amplias variaciones entre los estados.
<b>4.6.</b> Mejorar y modernizar el reciclaje y reusar los residuos municipales, introducir la responsabilidad del productor para flujos de residuos y tomar en cuenta los factores sociales (como el papel del sector informal); aumentar el compostaje de residuos orgánicos.	El reciclaje de residuos municipales se incrementó de 2% a 5%. Algunos ejemplos de programas de responsabilidad de productores (por ejemplo, para las botellas de plástico) han tenido resultados positivos.
<b>4.7.</b> Acelerar la identificación de sitios contaminados, desarrollar e implementar una estrategia de rehabilitación nacional.	Para 2012, el inventario de sitios contaminados se había completado para 32 entidades federativas, reportándose la información relacionada en el Sistema de Información de Sitios Contaminados. Un programa nacional para remediar los sitios contaminados se adoptó en 2010. Avances significativos se han logrado en rehabilitar sitios que presentan riesgos graves para la salud humana.
<b>5. Gestión de la Naturaleza y biodiversidad</b>	
<b>5.1.</b> Integrar asuntos de biodiversidad en la planificación, ejecución y evaluación de las políticas públicas (por ejemplo, agricultura, silvicultura, turismo, desarrollo rural), en línea con la Estrategia Nacional de Biodiversidad y el Plan de Acción Nacional sobre Biodiversidad.	Integrar asuntos de biodiversidad en la planificación, ejecución y evaluación de las políticas públicas (como en agricultura, silvicultura, turismo, desarrollo rural), en línea con la Estrategia Nacional de Biodiversidad y el Plan de Acción Nacional sobre Biodiversidad.
<b>5.2.</b> Aumentar significativamente los recursos financieros (de fuentes públicas, privadas e internacionales) para la conservación de la biodiversidad a nivel nacional, estatal y local, incluido el cobro a los usuarios.	Los recursos financieros asignados a la biodiversidad en el sector público han aumentado considerablemente en la última década, aunque las cuotas al usuario (aplicadas en el contexto de cuotas de ingreso a las áreas protegidas) constituyen una fracción muy pequeña del total de los recursos financieros. El financiamiento movilizado por el sector privado continúa siendo desdénable.
<b>5.3.</b> Fomentar un mayor desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas: extender su cobertura geográfica y ecológica, suministrar los recursos para desarrollar e implementar programas de gestión, promover el establecimiento de corredores biológicos, y estimular la participación de la iniciativa privada, así como en las comunidades indígenas y locales, en su conservación.	El número de áreas protegidas ha aumentado considerablemente, con un adicional de 47 creadas desde 2000, llevando el total a 174, lo cual equivalió a 12.9% del territorio nacional en 2010. Mayores recursos deben movilizarse para continuar las mejoras en la eficacia de su gestión.

RECOMENDACIONES	ACCIONES EMPRENDIDAS
<b>5.4.</b> Fomentar la recuperación de poblaciones de especies en peligro de extinción, la protección de sus hábitats naturales y reducir el tráfico ilegal de especies silvestres.	Se ha avanzado en el desarrollo de los Programas de Acción para la Conservación de las Especies (PACE) desde 2007, con 27 PACE publicados y en funcionamiento al 2010, incluyendo el jaguar, la vaquita y diferentes especies de águilas, como parte del Programa para la Conservación de Especies en Riesgo.
<b>5.5.</b> Apoyar la conservación y el manejo de los ecosistemas terrestres y acuáticos fuera de las áreas naturales protegidas, ampliar la planificación de suelo ecológico.	El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue adoptado en 2012. El uso de POET se ha ampliado de doce decretados en varios niveles en 2000 a 85 en 2012, con 10 adicionales en camino. Una estrategia para la biodiversidad costera y marina se está preparando.
<b>5.6.</b> Combatir la deforestación, en particular para los bosques tropicales y los bosques templados: reforzando los programas de reforestación, promoviendo el manejo forestal sustentable, alentando la certificación forestal, y reorientando los subsidios agrícolas en áreas forestales públicas para financiar los bienes ecológicos.	Las tasas de deforestación, aunque siguen siendo elevadas, disminuyeron de 354 000 ha/año entre 1993 y 2000 a 155 000 ha/año de 2005-2010. La tasa disminuyó principalmente para vegetación arbórea primaria. La superficie total de certificación de madera incrementó en casi 1.9 millones de bosques certificados (486 000 ha) o en el proceso de certificarse (1.3 millones ha) bajo estándares nacionales e internacionales.
<b>5.7.</b> Consolidar los sistemas de información sobre la diversidad biológica de México e introducir un monitoreo y evaluación de las políticas y acciones relacionadas con la biodiversidad.	Se ha avanzado en la consolidación de los sistemas de información, a pesar de que discrepancias en las cifras permanecen. El monitoreo y la evaluación de las políticas y acciones de biodiversidad deben ser mejoradas notablemente para permitir la evaluación del desempeño en el tiempo.
<b>5.8.</b> Promover nuevas leyes para regular el acceso y el aprovechamiento sustentable del recurso genético, las cuales sean consistentes con el comercio internacional y los acuerdos ambientales multilaterales.	El proyecto de ley sobre el acceso a los recursos genéticos está en la Cámara de Diputados. Pretende regular el acceso y el aprovechamiento sustentable de los recursos genéticos, proteger los conocimientos tradicionales asociados y distribuir los beneficios entre las comunidades locales e indígenas.

#### Hacia un desarrollo sustentable

#### 6. Integración de asuntos ambientales en las decisiones económicas

<b>6.1.</b> Tomar plenamente en cuenta las preocupaciones medio ambientales en caso de ser completada la reforma fiscal, hay una fuerte necesidad de aumentar los ingresos para invertir en infraestructura ambiental.	México necesita recaudar impuestos no relacionados con el petróleo y ampliar la base tributaria, incluyendo el extender el uso de impuestos relacionados con el medio ambiente. El presupuesto federal continúa siendo la principal fuente de financiamiento del gasto ambiental. Sólo alrededor de 10% de los ingresos de los gobiernos estatales proviene de los impuestos estatales y de ingresos no tributarios.
<b>6.2.</b> Mejorar la eficacia medio ambiental de los impuestos sobre la energía y el transporte, diferenciados en función de las emisiones de contaminantes a la atmósfera y la eficiencia del combustible, considerar un uso más amplio de los impuestos ecológicos (sobrepeso a la gasolina) para internalizar las externalidades ambientales y aumentar los ingresos.	México no aplica impuestos especiales sobre los productos energéticos. Ha habido algunas propuestas del gobierno para gravar los productos energéticos y aumentar los programas de bienestar social, pero siempre han encontrado una fuerte oposición política.  México aplica impuestos sobre la compra y la propiedad de vehículos, pero los ingresos relacionados son menores que en la mayoría de los otros países de la OCDE y las tasas impositivas no están relacionadas con el rendimiento medio ambiental de los vehículos.
<b>6.3.</b> Retirar los subsidios perjudiciales al medio ambiente (a la electricidad y el agua), mientras se toman en cuenta las preocupaciones sociales (como la sustitución por ayudas directas a los agricultores y a los hogares pobres a fin de no distorsionar las señales de precios).	México efectúa un gasto considerable en las medidas de apoyo con efectos perjudiciales para el medio ambiente. Éste incluye subvenciones directas e indirectas al uso de energía, agricultura, pesca y al uso del automóvil. Los subsidios para la electricidad y los combustibles de transporte promediaron alrededor de 1.7% del PIB por año durante 2005-2009. Las subvenciones vinculadas a la producción agrícola todavía representan la mitad de la ayuda agrícola en general. Muchos subsidios a la energía y a la producción agrícola no han apoyado de manera eficiente a los hogares y agricultores de bajos ingresos.  Un programa piloto para reemplazar los subsidios de electricidad para el bombeo de agua de riego con transferencias directas de efectivo se puso en marcha en 2011 (ver la Recomendación 3.4).
<b>6.4.</b> Mejorar la integración institucional con las políticas agrícolas, en particular mediante la creación de una unidad ambiental dentro de la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.	Como parte de la planificación del desarrollo nacional, el Programa Sectorial de Agricultura 2007-2012 incluye la contribución del sector a los objetivos ambientales nacionales. Ninguna unidad ambiental se ha creado dentro de SAGARPA.

RECOMENDACIONES	ACCIONES EMPRENDIDAS
<p><b>6.5.</b> Desarrollar una evaluación ambiental estratégica de la política de transporte, incluyendo medidas que reduzcan el congestionamiento urbano, y desarrollar el transporte de carga por tren y barco, con base en análisis de rentabilidad.</p> <p><b>6.6.</b> Finalizar la estrategia sobre energía y medio ambiente, con objetivos nacionales, metas y fechas de cumplimiento, incluyendo a las instalaciones de PEMEX y de la CFE.</p>	<p>México no tiene una evaluación estratégica ambiental en materia de política de transporte.</p> <p>El Programa de Energía y Medio ambiente nunca se hizo plenamente operativo. El Programa del Sector de Energía 2007-2012 incluye una sección sobre cambio climático y medio ambiente. Como en muchas secretarías, la SENER ha contribuido al desarrollo de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático. La estrategia energética de 2012 tiene por objeto aumentar la generación de electricidad a partir de combustibles no fósiles en 35% y un ahorro de 15% en el consumo final de energía en 2026 en comparación con un escenario de referencia. Incluye los objetivos de operación y eficiencia energética de los sectores del petróleo, gas y electricidad.</p>
<b>7. Integración de consideraciones medio ambientales y sociales</b>	
<p><b>7.1.</b> Mejorar más la salud y la calidad de vida, particularmente en áreas con altos niveles de marginación, reduciendo la porción de la población que no tiene acceso a los servicios básicos (como agua potable, saneamiento básico, electricidad).</p> <p><b>7.2.</b> Continuar promoviendo iniciativas que contribuyan a la generación de ingresos y/o de empleo, conjuntamente con las mejoras ambientales (en reforestación, ecoturismo, silvicultura sustentable), particularmente en las regiones rurales y menos desarrolladas.</p>	<p>Se ha logrado un progreso considerable en la mejora del acceso a los servicios de agua y en la disminución de la mortalidad por enfermedades transmitidas por el agua, aunque persisten grandes diferencias entre los estados. Entre 2000 y 2011, la proporción de la población con acceso a agua potable aumentó de 87.9% a 91.6% y la cobertura de saneamiento aumentó de 76.2% a 90.2%. El acceso a la electricidad ha mejorado mucho: en 2010, 1.8% de los hogares no tenía acceso a la electricidad, frente a 4.8% en 2000. Sin embargo, el acceso a servicios básicos es más bajo en aquellos estados con altos índices de marginación.</p> <p>ProÁrbol, gestionado por la CONAFOR, ofrece subvenciones a los propietarios de tierras para las actividades encaminadas a la protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los bosques y la creación de empleos y oportunidades de ingresos. CONANP lleva a cabo programas similares de subvenciones en las áreas protegidas, como el Programa para la Conservación y el Desarrollo Sustentable, en su mayoría canalizados a las comunidades rurales e indígenas pobres que viven en áreas protegidas y otras regiones de conservación prioritarias. De manera similar, SEMARNAT proporciona apoyo para el manejo de las UMAs, como herramienta de generación de empleo e ingreso. Los grupos vulnerables de la población también han recibido la mayor parte de los pagos en el marco del programa de pago por servicios ambientales. Asimismo, SEMARNAT maneja un programa que da trabajo e ingresos temporales relacionados con el medio ambiente en áreas rurales. SAGARPA también maneja una serie de programas enfocados a agricultores de bajos ingresos.</p>
<p><b>7.3.</b> Continuar reforzando la educación ambiental y la concientización, especialmente entre los jóvenes.</p>	<p>Una Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad fue aprobada en 2006. Las medidas adoptadas desde entonces incluyen la introducción de temas de educación ambiental en la currícula nacional (para 2010, 54% de todos los programas de educación básica incorporaron una dimensión ambiental) y el desarrollo del programa de una "escuela verde".</p>
<p><b>7.4.</b> Continuar el desarrollo y uso de indicadores para medir el progreso ambiental y la efectividad de las instituciones relacionadas.</p>	<p>Los indicadores básicos del desempeño ambiental de México se completaron en 2010. El Programa del sector del medio ambiente está basado en indicadores.</p>
<p><b>7.5.</b> Garantizar la instrumentación práctica del derecho de acceso a la información ambiental.</p>	<p>El acceso a la información ambiental ha mejorado desde la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental de 2002 y la creación del Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos. El Plan Nacional de Desarrollo 2007 incluyó como uno de sus objetivos la generación de información para facilitar la participación pública informada y responsable en la toma de decisiones ambientales. Entre 2007 y 2011, la SEMARNAT atendió más de 20,000 solicitudes de información ambiental.</p>
<b>8. Integración sectorial: desarrollo agrícola y rural</b>	
<p><b>8.1.</b> Crear sinergias entre agricultura, desarrollo rural, medio ambiente y recursos naturales, particularmente reforzando la integración institucional entre la SAGARPA y la SEMARNAT y sus respectivos organismos a nivel federal y estatal y desarrollando una estrategia nacional ambiental con objetivos cuantitativos.</p>	<p>Ver la Recomendación 6.4.</p> <p>El intento del Programa Especial Concurrente para llevar a cabo una estrategia integrada para el desarrollo en las zonas rurales -incluyendo infraestructura, salud, educación, las políticas sociales y ambientales- no ha logrado establecer una herramienta sólida de planificación para una estrategia política verdaderamente horizontal.</p>
<p><b>8.2.</b> Empezar esfuerzos hacia una reforma en los precios del agua usada en la agricultura, en particular mediante la progresiva eliminación de subsidios sobre el riego que son ambientalmente dañinos.</p>	<p>Mientras que los agricultores de los distritos de riego pagan por derechos de servicios de riego, los agricultores con un consumo por debajo de determinado umbral están exentos del cargo por extracción de agua. Incluso cuando se aplica, el cargo se mantiene por debajo de las tarifas en otros sectores y no varía en función de la disponibilidad de agua. México gasta más en subsidios para cubrir parcialmente el costo de la electricidad para el bombeo de agua que lo que gasta en mejorar la infraestructura de riego. Ver también la Recomendación 6.3.</p>

RECOMENDACIONES	ACCIONES EMPRENDIDAS
<b>8.3.</b> Contribuir con el desarrollo de la actividad forestal rentable en el contexto de la reforma de la política agrícola, en particular, reducir aún más los incentivos para intensificar la producción agrícola y compensar, posiblemente a través del PROCAMPO, a las comunidades –de otra manera no remuneradas– comprometidas en el manejo forestal por servicios públicos ambientalmente benéficos.	A pesar de su disminución, los subsidios vinculados a la producción agrícola todavía representan la mitad de la estimación de apoyo al productor, un nivel más alto que el de muchos otros países de la OCDE. En términos generales, mientras simulan la producción y el uso de insumos, estas formas de apoyo ofrecen incentivos perjudiciales para el medio ambiente y fomentan la intensificación y expansión de la agricultura, con un impacto potencialmente negativo en el uso del agua, tierra, fertilizantes y pesticidas. Si bien los pagos agroambientales para la conservación del suelo y el agua son posibles bajo PROCAMPO, la captación de estos pagos por parte de los agricultores ha sido limitada. Una serie de programas apoyan a la silvicultura, pero sólo uno está dirigido específicamente a la reforestación de tierras agrícolas.
<b>8.4.</b> Promover la consolidación de las unidades forestales ubicadas en tierras ejidales en unidades viables de mayor escala en el contexto de la reforma de la tenencia de la tierra, e introducir más flexibilidad para permitir la concesión para la gestión forestal.	El Programa para el Fortalecimiento de la Autogestión Silvícola se llevó a cabo en 2004 con el objetivo de consolidar las unidades forestales en tierras ejidales. Bajo ProÁrbol, (el programa federal de cobertura para apoyar la silvicultura sustentable), el programa PROCYMAF consolida las actividades forestales en ejidos y comunidades indígenas. Desde 2007, PROCYMAF ha apoyado 3013 ejidos y comunidades indígenas y locales para el desarrollo de planes de manejo forestal.
<b>8.5.</b> Explorar el uso de incentivos económicos para incrementar los ingresos de las poblaciones rurales, en particular, evaluar el potencial de seguir promoviendo el ecoturismo en las áreas protegidas.	Mediante los Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS), un total de 46.6 millones de pesos se invirtieron en actividades y trabajos de construcción para proyectos de ecoturismo durante 2003-2006. Entre 2007 y 2010, 129 millones de pesos adicionales fueron invertidos en el Programa para la Conservación y el Desarrollo Sustentable (en sustitución de PRODERS).  Además, la CONANP ha promovido proyectos conjuntos para el desarrollo rural con otras agencias del Gobierno Federal, incluyendo el Programa Interinstitucional para el Desarrollo del Ecoturismo y Turismo Rural, con la SECTUR, el desarrollo de proyectos productivos con enfoque de género en micro-cuencas y áreas protegidas en conjunto con el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES), restauración y proyectos de desarrollo comunitario, con la SAGARPA, y los proyectos de producción sustentable en las comunidades indígenas, con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
<b>8.6.</b> Evaluar los efectos ambientales de los apoyos financieros de PROCAMPO, así como los efectos ambientales anticipados del TLCAN.	Hay evidencia de que los programas de subvenciones como PROCAMPO (asistencia directa en la agricultura) pueden promover la tumba y quema; de ese modo aceleran el cambio de uso del suelo, un motor clave para la pérdida de biodiversidad.

#### Compromisos internacionales

#### 9. Cooperación internacional

<b>9.1.</b> Continuar enfatizando el uso de indicadores y objetivos cuantificados en el desarrollo de estrategias ambientales internacionales orientadas a resultados.	México ha promovido el uso de indicadores para evaluar los avances realizados en la implementación de los acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente (por ejemplo la Convención sobre la Diversidad Biológica, el Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe). Objetivos de Desarrollo del Milenio en México: Informe de Avance fue lanzado en 2011, al igual que el Estado de la Región Fronteriza 2010, Frontera 2012: Programa de Reporte de Indicadores Ambientales de Estados Unidos de América y México, actualizando la versión de 2005. México fue uno de los primeros países en aplicar los indicadores de la OCDE de crecimiento verde a su situación interna.
<b>9.2.</b> Abordar los impactos ambientales negativos del crecimiento del comercio internacional y la inversión en el norte de México.	El programa de diez años Frontera 2012 registró un mejor acceso a servicios de agua y tratamiento de aguas residuales, estableció un sistema de monitoreo del aire, modernización de vehículos diésel, rehabilitación de sitios contaminados, eliminación y disposición de neumáticos usados, el establecimiento de instalaciones para el manejo de residuos peligrosos y el desarrollo de planes de respuesta a emergencias binacionales en todas las 15 ciudades hermanas. El nuevo Programa Fronterizo 2020 se adoptó en 2012.  PROFEPA ha fortalecido el Programa de Inspección Ambiental en Puertos, Aeropuertos y Fronteras y ahora tienen 19 oficinas de inspección en la frontera de México con Estados Unidos de América, donde se controlan los movimientos transfronterizos de especies silvestres, productos forestales y residuos peligrosos.
<b>9.3.</b> Fortalecer las instituciones para intensificar la cooperación bilateral y los mecanismos que promuevan los compromisos internacionales, consistentes con la descentralización de la gestión ambiental.	El acuerdo de 1993 entre el Gobierno de los Estados Unidos de América y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos sobre el establecimiento de una Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y un Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) se modificó en 2002 para crear una sola junta de directores, asegurar la correcta expedición de la certificación de proyectos y apoyos de crédito, y ampliar su área de influencia de 100 a 300 km dentro del territorio mexicano. Entró en vigor en 2004.
<b>9.4.</b> Desarrollar las posiciones de los países afines sobre temas internacionales, como la conservación de la biodiversidad, respuesta al cambio climático y la legislación internacional, y asumir liderazgo según sea pertinente.	México ha mostrado un gran liderazgo en el apoyo a los esfuerzos internacionales para enfrentar el cambio climático. En 2010, fue sede de la XVI Conferencia de las Partes de la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas y fue clave en la negociación de la adopción de los Acuerdos de Cancún.  En 2002, en Cancún, México coordinó la creación del Grupo de Países Megadiversos Afines, un mecanismo de consulta y cooperación para promover los intereses comunes de un grupo de 12 países (ahora ampliado a 17) y las prioridades relacionadas con la conservación y la utilización sustentable de la diversidad biológica.

RECOMENDACIONES	ACCIONES EMPRENDIDAS
<p><b>9.5.</b> Desarrollar una estrategia nacional para reducir la tasa de crecimiento de las emisiones de GEI, con objetivos específicos y medidas concretas que deben adoptarse en los próximos años, incluso en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio propuesto.</p>	<p>México adoptó una Estrategia Nacional de Cambio Climático en 2007 y un Programa Especial sobre el Cambio Climático (PECC) a nivel federal en 2009. Éstos fueron solicitados por la Comisión Intersecretarial del Cambio Climático, presidida por el Presidente. El PECC establece objetivos específicos que son medibles y se espera que se cumplan a finales de 2012.</p> <p>En 2005, México estableció su Autoridad Nacional Designada, la institución que aprueba los proyectos de mitigación del cambio climático bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto (MDL). A partir de junio de 2012, se habían registrado 141 proyectos MDL, lo que representa una reducción de 12.4 Mt CO<sub>2</sub> eq por año. México tiene el cuarto mayor número de proyectos registrados y el quinto mayor volumen de certificados de reducción de emisiones expedidos.</p>
<p><b>9.6.</b> Buscar el desarrollo de la gestión integral de las cuencas hidrográficas internacionales, con especial énfasis en el uso eficiente del agua.</p>	<p>En el marco de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, en la frontera norte, acciones conjuntas se han tomado con los Estados Unidos de América para desarrollar un programa de gestión integrada para el delta del Río Colorado, para asegurar que el flujo del río Colorado siga cumpliendo con las necesidades ambientales, agrícolas y urbanas de ambos países.</p>
<p><b>9.7.</b> Mejorar los mecanismos institucionales para proporcionar una mejor protección al medio ambiente en las aguas marinas, aguas costeras y zonas costeras, e incrementar la participación de la SEMARNAT en este sentido.</p>	<p>México ha adoptado una Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sustentable de las Costas y Océanos de México (2006) y una Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio de las Costas y Océanos (2007). Una Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas se creó en 2008.</p>
<p><b>9.8.</b> Continuar desarrollando instituciones y medidas para combatir la contaminación marina ocasionada por barcos, y para responder rápidamente a las emergencias petroleras.</p>	<p>La Marina es responsable del Plan Nacional de Contingencia para Prevenir y controlar Derrames de Petróleo y otras sustancias dañinas al mar, el cual se actualizó en 2008.</p> <p>Después del derrame de petróleo en el golfo de México, causado por la explosión en aguas profundas de una plataforma operada por BP, las autoridades federales de México, junto con PEMEX, llevaron a cabo un programa de prevención de daños, incluyendo una serie de auditorías en las normas de cumplimiento de las plataformas de perforación, se revisaron todas las actividades de perforación en las plataformas mexicanas y dispositivos de prevención de explosiones en los pozos exploratorios.</p>

Fuente: OCDE, *Evaluación del Desempeño Ambiental: México, 2003*; documento presentado por el país.

## REFERENCIA III

*Acrónimos y siglas*

<b>AIE</b>	Agencia Internacional de Energía
<b>BAU</b>	Escenario tendencial ( <i>Business-as-usual</i> )
<b>BRT</b>	Metrobús (por sus siglas en inglés, Bus Rapid Transit)
<b>CCSD</b>	Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable
<b>CAD</b>	Comités de Ayuda al Desarrollo, OCDE
<b>CDM</b>	Consumo Doméstico de Materiales
<b>CER</b>	Certificados de reducción de emisiones (por sus siglas en inglés, Certified Emission Reductions)
<b>CFCs</b>	Clorofluorocarbonos
<b>CFE</b>	Comisión Federal de Electricidad
<b>CFT</b>	Consumo Final Total
<b>CICG</b>	Comisión Intersecretarial sobre Cambio Climático
<b>CIMARES</b>	Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change)
<b>CO</b>	Monóxido de Carbono
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono
<b>CONABIO</b>	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
<b>CONAFOR</b>	Comisión Nacional Forestal

<b>CONAGUA</b>	Comisión Nacional del Agua
<b>CONANP</b>	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
<b>CONAPESCA</b>	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
<b>CONEVAL</b>	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
<b>COPLADES</b>	Comités estatales de planeación para el desarrollo
<b>CTF</b>	Fondos de Tecnología Limpia (por sus siglas en inglés, Clean Technology Funds)
<b>DOF</b>	Diario Oficial de la Federación
<b>EIA</b>	Evaluación del Impacto Ambiental
<b>EUR</b>	Euro
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (por sus siglas en inglés, Food and Agriculture Organization of the United Nations)
<b>GEI</b>	Gas de Efecto Invernadero
<b>GoM</b>	Gobierno de México
<b>I y D</b>	Investigación y Desarrollo
<b>IMP</b>	Instituto Mexicano del Petróleo
<b>IMTA</b>	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
<b>INAPESCA</b>	Instituto Nacional de Pesca
<b>INB</b>	Ingreso Nacional Bruto
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Ecología
<b>INECC</b>	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>INEGEI</b>	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
<b>LGEEPA</b>	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
<b>MDL</b>	Mecanismo de Desarrollo Limpio
<b>MXP</b>	Pesos mexicanos

<b>NMX</b>	Norma Mexicana
<b>NO<sub>x</sub></b>	Óxidos de nitrógeno
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido Nitroso
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana
<b>ODA</b>	Asistencia Oficial para el Desarrollo (por sus siglas en inglés, Official Development Assistance)
<b>PECC</b>	Programa Especial de Cambio Climático
<b>PEMEX</b>	Petróleos Mexicanos
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>PNUD</b>	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>POEGT</b>	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
<b>PSA</b>	Pagos por Servicios Ambientales
<b>PyMEs</b>	Pequeñas y Medianas Empresas
<b>REDD</b>	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación
<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<b>SALUD</b>	Secretaría de Salud
<b>SGT</b>	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
<b>SE</b>	Secretaría de Economía
<b>SECTUR</b>	Secretaría de Turismo
<b>SEDESOL</b>	Secretaría de Desarrollo Social
<b>SEGOB</b>	Secretaría de Gobernación
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SENER</b>	Secretaría de Energía
<b>SHCP</b>	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
<b>SO<sub>x</sub></b>	Óxidos de Azufre

<b>SRE</b>	Secretaría de Relaciones Exteriores
<b>STEP</b>	Suministro Total de Energía Primaria
<b>TWh</b>	Terawatt hora
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>UMA</b>	Unidades de Manejo Ambiental
<b>UNAM</b>	Universidad Nacional Autónoma de México
<b>USAID</b>	Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional
<b>USCUSS</b>	Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura
<b>USD</b>	Dólar estadounidense
<b>WWF</b>	Fondo Mundial para la Naturaleza (por sus siglas en inglés, World Wildlife Fund)
<b>ZMVM</b>	Zona Metropolitana del Valle de México



## **ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE)**

La OCDE constituye un foro único en su género, donde los gobiernos trabajan conjuntamente para afrontar los retos económicos, sociales y medioambientales que plantea la globalización. La OCDE está a la vanguardia de los esfuerzos emprendidos para ayudar a los gobiernos a entender y responder a los cambios y preocupaciones del mundo actual, como el gobierno corporativo, la economía de la información y los retos que genera el envejecimiento de la población. La Organización ofrece a los gobiernos un marco en el que pueden comparar sus experiencias políticas, buscar respuestas a problemas comunes, identificar buenas prácticas y trabajar en la coordinación de políticas nacionales e internacionales.

Los países miembros de la OCDE son: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea, Dinamarca, Eslovenia, España, Estados Unidos de América, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suecia, Suiza y Turquía. La Comisión Europea participa en el trabajo de la OCDE.

Las publicaciones de la OCDE aseguran una amplia difusión de los trabajos de la Organización. Éstos incluyen los resultados de la compilación de estadísticas, los trabajos de investigación sobre temas económicos, sociales y medioambientales, así como las convenciones, directrices y los modelos desarrollados por los países miembros.

# Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental

## MÉXICO

El programa de la OCDE sobre las evaluaciones del desempeño ambiental proporciona una evaluación independiente del progreso de los países para cumplir los compromisos nacionales e internacionales en materia de políticas ambientales junto con recomendaciones relevantes a dichas políticas. Las evaluaciones están dirigidas para promover el aprendizaje entre pares, estimular una mayor rendición de cuentas entre países y ante la opinión pública y para que los países mejoren su desempeño individual y colectivo en la gestión del medio ambiente. Las evaluaciones están apoyadas por un extenso número de datos económicos y ambientales. Cada ciclo de las evaluaciones del desempeño ambiental cubre todos los países miembros de la OCDE y algunos países socios. Entre las más recientes evaluaciones se encuentran: Alemania (2012), Eslovenia (2012), Israel (2011) y Eslovaquia (2011).

Este informe es la tercera evaluación del desempeño ambiental de México. Evalúa el progreso hacia el desarrollo sustentable y el crecimiento verde y se centra en políticas sobre el cambio climático y aborda objetivos de biodiversidad y la conservación de bosques.

### Contenido:

#### Parte I. Desarrollo sustentable

Capítulo 1. Principales tendencias ambientales

Capítulo 2. Marco de la elaboración de políticas

Capítulo 3. Hacia el crecimiento verde

#### Parte II. Temas seleccionados

Capítulo 4. Cambio climático

Capítulo 5. Biodiversidad y bosques

2013