



UN SOLO DESTINO: **LA SUSTENTABILIDAD**

REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
GENERADAS POR EL TRANSPORTE DE CARGA EN AMÉRICA DEL NORTE



cec.org

Agradecimientos

El Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) desea agradecer a todas las personas que colaboraron en nuestro proceso de consulta (véase la lista de participantes en el apéndice B), en particular a los miembros del Grupo Asesor de la Iniciativa del Artículo 13 sobre Sustentabilidad del Transporte de Carga en América del Norte, así como a Stephen Blank y Rick Van Schoik, expertos en transporte, por su valiosa guía en la elaboración del informe. Damos especialmente las gracias al presidente del Grupo Asesor, Bruce Agnew, director del Centro Cascadia para el Desarrollo Regional del Instituto Discovery, por su liderazgo y apoyo. Por último, agradecemos a Benjamin Teitelbaum, del Secretariado de la CCA, por su participación en este proyecto de principio a fin, así como a Ken Ogilvie por la redacción del informe.

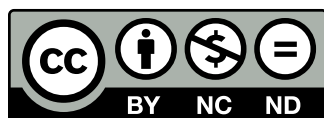
Descargo de responsabilidad

El presente informe independiente fue elaborado por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de conformidad con el artículo 13 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN). En la investigación, la redacción del informe y la elaboración de las recomendaciones que contiene, el Secretariado contó con la guía de un grupo asesor internacional integrado por numerosos grupos interesados. Este grupo apoya el contenido, las conclusiones y las recomendaciones del informe. El proceso de asesoría se enriqueció con diversas consultas hechas a un grupo de miembros *ex officio* sin derecho de voto y otros expertos gubernamentales de dependencias tanto de transporte como de medio ambiente de cada una de las Partes del ACAAN. El contenido y las recomendaciones de este informe no necesariamente reflejan la opinión de los asesores *ex officio* y los expertos gubernamentales consultados, ni de las dependencias o los gobiernos participantes.

El informe se publica en los tres idiomas de la CCA: español, francés e inglés. Sin embargo, el texto se redactó originalmente en inglés y luego se tradujo, por lo que en caso de cualquier controversia relacionada con el sentido, deberá hacerse referencia a la versión en inglés.

Se permite la reproducción total o parcial del documento, en cualquier forma o medio, con propósitos educativos y sin fines de lucro, sin que sea necesario obtener autorización expresa por parte del Secretariado de la CCA, siempre y cuando se cite debidamente la fuente. La CCA apreciará que se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

A menos que se indique lo contrario, el presente documento está protegido mediante licencia de tipo “Reconocimiento - Sin obra derivada - No comercial”, de Creative Commons.



Edición al cuidado del Departamento de Comunicación y Difusión Pública del Secretariado de la CCA.

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2011

ISBN 978-2-923358-92-5 (versión impresa), 978-2-923358-93-2 (versión electrónica)

Available in English: 978-2-923358-90-1 (print), 978-2-923358-91-8 (electronic)

Disponible en français: 978-2-923358-94-9 (version imprimée), 978-2-923358-95-6 (version électronique)

Depósito legal — Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011

Depósito legal — Library and Archives Canada, 2011

Particularidades de la publicación

Tipo de publicación: informe independiente del Secretariado (artículo 13)

Fecha de publicación: marzo de 2011

Idioma original: inglés

Si desea mayor información sobre ésta
y otras publicaciones de la CCA, diríjase a:

Comisión para la Cooperación Ambiental

393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200

Montreal (Quebec), Canadá, H2Y 1N9

T 514.350.4300 F 514.350.4372

info@cec.org / www.cec.org

UN SOLO DESTINO: **LA SUSTENTABILIDAD**

REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
GENERADAS POR EL TRANSPORTE DE CARGA EN AMÉRICA DEL NORTE

Commission for Environmental Cooperation
Comisión para la Cooperación Ambiental
Commission de coopération environnementale



ÍNDICE

Prefacio	1
Prólogo	3
Resumen ejecutivo	5
Retos	6
Principales hallazgos	6
Recomendaciones	6
1.0 Introducción	9
Proceso	9
Alcance del estudio	10
2.0 Por qué es importante adoptar un enfoque regional respecto del transporte de carga	13
3.0 Comercio, transporte y cambio climático en América del Norte	15
3.1 Crecimiento demográfico y económico	16
3.2 Crecimiento del comercio	16
3.3 Cambio climático y transporte	22
3.4 Retos para la sustentabilidad del transporte de carga	26
4.0 Principales hallazgos	37
4.1 Tarificación del carbono	37
4.2 Reducción de las demoras y mejoramiento de la seguridad en las fronteras	37
4.3 Integración de la planeación del transporte y del uso del suelo	38
4.4 Cambio a modos de transporte más eficientes	38
4.5 Uso de combustibles con menores emisiones de carbono	39
4.6 Incremento del uso y la eficacia de las tecnologías de transporte	40
4.7 Financiamiento para infraestructura de transporte y cobro por su uso	44
4.8 Mejoramiento ambiental de las cadenas de abasto y aplicación de prácticas idóneas	44
4.9 Adquisición de datos y elaboración de indicadores de desempeño	45
4.10 Reducción de la demanda de sistemas ineficientes de transporte de carga	47
4.11 Mejor gobernanza del transporte de carga y las redes de sectores interesados	48
5.0 Conclusiones y recomendaciones	51
Glosario	56
Anexo A: Resultados del taller de formulación de escenarios	58
Anexo B: Participantes en los talleres y las consultas	60
Bibliografía	63

PREFACIO



A los 194 países que negocian lo que será el instrumento sucesor del Protocolo de Kioto les queda un largo camino por recorrer hacia 2012: fecha límite para negociar y ratificar un nuevo marco internacional para reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el mundo.

Canadá, Estados Unidos y México tienen, mientras tanto, la oportunidad de abocarse en forma más inmediata a mitigar las emisiones de GEI generadas por sectores clave de la economía de América del Norte. Por ejemplo, el sector del transporte ocupa hoy día el segundo lugar — luego de la generación de electricidad — en la producción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en la región. Estas emisiones han crecido a un ritmo constante durante los últimos 40 años y se tiene previsto que sigan haciéndolo en virtud del crecimiento económico y la integración sostenida que nuestras tres economías experimentarán en los próximos 20 años, con el transporte de carga en la delantera.

Si bien las nuevas tecnologías, normas y regulaciones ya marcan una diferencia, las tasas de crecimiento de las emisiones de GEI proyectadas para las próximas décadas registran variaciones considerables según el modo de transporte. A pesar del incremento esperado en kilómetros-vehículo recorridos, las emisiones de los vehículos de carga ligera deberán disminuir gracias a las mejoras continuas en la economía y eficiencia de los combustibles, la adopción de nuevas tecnologías y el uso de combustibles con bajas o nulas emisiones de carbono. Por otra parte, a pesar de los avances tecnológicos y la mayor eficiencia en el consumo de combustible, se prevé un incremento significativo en las emisiones totales del autotransporte de carga durante el mismo periodo, sobre todo por los efectos acumulados de una mayor circulación de camiones de gran tonelaje moviendo un mayor volumen de mercancías.

Por ello, en términos de sustentabilidad ambiental del transporte, el tema central de este informe son las oportunidades que existen para reducir las emisiones de GEI provenientes de los modos carretero y ferroviario del transporte de carga en América del Norte.

El requisito más importante para que las emisiones de GEI del transporte de mercancías no aumenten como se espera a consecuencia del constante crecimiento comercial en la región del TLCAN es, no sólo seguir avanzando hacia tecnologías y combustibles más limpios y eficientes, sino también que los tres países tengan la visión y la determinación política de impulsar un sistema de transporte de carga integrado e inteligente que sea parte integral de la búsqueda de una economía más sustentable de América del Norte.

Garantizar la sustentabilidad ambiental del sector exige la cooperación regional de todas las instancias de las autoridades de transporte y medio ambiente, junto con múltiples sectores relevantes del sector privado, en materia de políticas y acciones para optimizar la demanda; invertir en infraestructura; fijar un precio real a la contaminación por carbono; asegurar una combinación óptima de modos de transporte (carretero, ferroviario, marítimo), y administrar nuestras fronteras de la manera más segura y eficaz posible.

De acuerdo con un informe previo — también conforme al artículo 13 — del Secretariado de la CCA titulado *Edificación sustentable en América del Norte*, las políticas y las prácticas necesarias para aumentar la eficiencia energética de nuestras edificaciones son rentables y de gran relevancia para la sustentabilidad ambiental de la economía. De modo similar, el presente informe concluye que las políticas, reglamentos e incentivos necesarios para lograr la sustentabilidad del transporte en toda la región también harán que nuestro sistema de transporte de carga sea más eficiente, competitivo y seguro desde la perspectiva energética.

Evan Lloyd
Director ejecutivo
Secretariado de la CCA

PRÓLOGO



¿Cómo sería un sistema de transporte de carga de América del Norte eficiente, competitivo y ambientalmente sustentable en 2030?

Tal interrogante devino el hilo conductor de nuestro Grupo Asesor de la Iniciativa del Artículo 13 sobre Sustentabilidad del Transporte de Carga en América del Norte.

En este informe se dan *algunas* respuestas y se propone un plan de cambio e inversiones para el sistema de transporte de carga de la región en los próximos 20 años.

A fin de que el sistema de transporte de carga comercial e intermodal de América del Norte desempeñe un papel mundialmente destacado en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, el mejoramiento de la calidad del medio ambiente, el aumento de la competitividad regional y la disminución de nuestra dependencia del petróleo extranjero, pedimos a nuestros líderes políticos y responsables de la toma de decisiones que presten atención a lo que se dice en este informe.

Soy originario de la costa oeste de Estados Unidos, donde la preocupación por el medio ambiente y la sustentabilidad nos ha motivado durante muchos años. Ante el devastador efecto de la mala calidad del aire en la salud de miles de habitantes de comunidades vulnerables cercanas a nuestros magníficos puertos, gobiernos y operadores de la industria del transporte han emprendido acciones de política para reducir de manera considerable las emisiones y promover la independencia energética frente a la competencia de países y regiones con regímenes ambientales diferentes y que invierten miles de millones en infraestructura.

América del Norte puede demostrar al mundo cómo poner el transporte de carga a la cabeza —en vez de relegarlo a un segundo plano— en la toma de acciones para enfrentar los retos de la seguridad energética y el cambio climático, al tiempo que aumenta la prosperidad económica.

Agradezco sinceramente la gran cantidad de tiempo invertido por nuestro comité de líderes de los sectores público y privado. El término “grupos interesados” puede sonar trillado, pero sin el talento y los conocimientos de nuestros miembros del transporte de carga y la logística del sector privado, este informe no estaría fundamentado en el mundo real. También agradezco al personal y a los consultores de la CCA su paciencia y apoyo a los numerosos borradores y ediciones del documento. Valió la pena el esfuerzo.

Bruce Agnew
Centro Cascadia para el Desarrollo Regional
Seattle

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe describe los pasos necesarios para mejorar la sustentabilidad ambiental del transporte de carga entre Canadá, Estados Unidos y México. Además, recalca el vínculo tan importante que existe entre sustentabilidad ambiental y un sistema de transporte de carga eficiente, competitivo y seguro en toda América del Norte.

El tema central del informe es el transporte de carga de norte a sur (y, por supuesto, de sur a norte) entre Canadá, Estados Unidos y México, y el principal objetivo ambiental radica en las posibles vías para reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), que representan 95 por ciento o más de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas del transporte de carga. Es importante mencionar que las medidas para mejorar el desempeño en cuanto a las emisiones de GEI y la eficiencia energética del sector transporte también conllevan beneficios significativos en la calidad del aire.

Se estima que entre 2005 y 2030 la economía de América del Norte crecerá de 70 a 130 por ciento¹ y que el sector transporte se afianzará en su sitio como el principal usuario final de energía. A fin de evitar el consiguiente incremento en las emisiones de GEI derivadas del transporte de mercancías, necesitaremos no sólo seguir avanzando en el desarrollo de ahorro de combustible y tecnologías y combustibles alternos, sino tener la visión y la voluntad política de crear un sistema de transporte de carga integrado e inteligente en América del Norte.² Pero a fin de lograr la sustentabilidad ambiental de un *sistema* de tal naturaleza también es preciso poner en marcha un amplio conjunto de políticas y acciones de colaboración para optimizar la demanda; invertir en infraestructura; fijar un precio a las emisiones de carbono; asegurar una combinación óptima de modos de transporte (carretero, ferroviario, marítimo), y administrar nuestras fronteras de la manera más segura y eficaz posible.

La economía de América del Norte crecerá durante este período con un telón de fondo de mayor globalización del comercio, las finanzas, la tecnología y la cultura; además, otros bloques comerciales, como la Unión Europea, y países con desarrollo acelerado, principalmente China, destinan considerables recursos a mejorar sus sistemas de transporte. Por su parte, América del Norte tiene que destinar una inversión comparable al mantenimiento y modernización de su infraestructura de transporte. En otras palabras, ha llegado el momento de que los países del TLCAN desarrollen su propia visión y colaboren entre sí.

Si las tres Partes del TLCAN no emprenden acciones concertadas, las emisiones derivadas del transporte de mercancías seguirán creciendo y minando la capacidad de las Partes para cumplir con sus objetivos de reducción de las emisiones de GEI. El marco de tiempo elegido para este informe es de 20 años —de 2010 a 2030—, si bien reconocemos que la transformación de la infraestructura y tecnologías de transporte puede tomar muchas décadas. Sin embargo, si vamos a tomar la ruta que nos conduzca a un sistema de transporte de carga más sustentable, tenemos que empezar ya.

Los retos del transporte de cada país del TLCAN son distintos, pero también hay problemas comunes en cuya solución la cooperación y la acción concertada reportarán beneficios mutuos. A lo largo de este informe se examinan esas cuestiones y, haciendo uso de los conocimientos, experiencia y perspectivas de más de 60 expertos en transporte, funcionarios gubernamentales, operadores y otros grupos interesados clave, recomendamos acciones que consideramos servirán de mucho para la sustentabilidad ambiental del sistema de transporte de América del Norte. A continuación nuestras conclusiones y recomendaciones.

¹ CCA, *Perspectivas ambientales en América del Norte para el año 2030*, Comisión para la Cooperación Ambiental Montreal, julio de 2010, <www.ccc.org>.

² Un sistema de transporte inteligente (ITS, por sus siglas en inglés) agrega tecnologías de información a la infraestructura de transporte y a los vehículos. Su objetivo es manejar vehículos, cargas y rutas de manera que mejore la seguridad y se reduzcan el desgaste vehicular, los tiempos de recorrido y los costos de combustible.



RETOS

La investigación y las consultas realizadas para este estudio nos llevaron a identificar siete retos para que el transporte de carga de América del Norte sea ambientalmente más sustentable (véase el análisis de cada uno de ellos en el apartado 3.4):

- Falta de internalización de los costos externos del transporte de carga.
- Coordinación inadecuada entre las dependencias responsables del transporte de América del Norte.
- Falta de planeación integrada de uso de suelo y transporte de carga.
- Demoras excesivas en el movimiento de carga en los cruces fronterizos.
- Tiempo necesario para renovar el parque de camiones “viejos” e ineficaces.
- Financiamiento insuficiente para infraestructura de transporte.
- Carencia de datos esenciales sobre transporte de mercancías.

Desatender los citados desafíos implicará la aceptación de las crecientes emisiones de CO₂ del transporte de carga derivadas de: congestionamientos viales; vehículos detenidos, con motores funcionando al vacío (en ralentí); viajes de retorno vacíos; mala combinación de modos de transporte de carga; quema de combustibles con alto contenido de carbono; duración excesiva de los recorridos; conductores mal capacitados, y otras ineficiencias que aumentan el consumo de combustible fósil.

PRINCIPALES HALLAZGOS

La investigación y las consultas realizadas para este estudio arrojan once campos de acción en los que es necesario registrar avances a escala regional (cuestiones

que en el apartado 4 se analizan más a fondo):

- Tarifificación del carbono
- Reducción de las demoras y mejoramiento de la seguridad en las fronteras.
- Integración de la planeación del transporte y del uso del suelo.
- Cambio a modos de transporte más eficientes.
- Uso de combustibles con menores emisiones de carbono.
- Incremento del uso y la eficacia de las tecnologías de transporte.
- Financiamiento para infraestructura de transporte y cobro por su uso.
- Mejoramiento ambiental de las cadenas de abasto y aplicación de prácticas idóneas.
- Adquisición de datos y elaboración de indicadores de desempeño.
- Reducción de la demanda de sistemas ineficientes de transporte de carga.
- Mejor gobernanza del transporte de carga y las redes de sectores interesados.

RECOMENDACIONES

El Grupo Asesor sobre Sustentabilidad del Transporte de Carga del Secretariado de la CCA propone las siguientes recomendaciones que pueden ayudar a Canadá, Estados Unidos y México a impulsar un sistema de transporte de carga más eficiente, competitivo, seguro y ambientalmente sustentable en América del Norte:

Coordinación y creación de redes

- Se debe crear un Foro de Transporte de América del Norte en el que los ministros de transporte y medio ambiente (o sus equivalentes) y un grupo de trabajo conformado por

funcionarios mantengan un diálogo constante sobre la eficiencia y la sustentabilidad de nuestro sistema de transporte de carga. El foro debe encabezar una iniciativa de desarrollo de una visión regional de largo plazo del transporte de carga sustentable (bajo en carbono y en emisiones), y comunicar a los gobiernos las conclusiones relevantes en términos de políticas.

- Junto con el Foro de Transporte de América del Norte se debe crear una red para facilitar la colaboración regional entre la industria del transporte de carga, expertos en transporte y grupos interesados. Esta red debe mantener el diálogo con el foro, así como intercambiar información sobre prácticas idóneas e innovaciones en el transporte de mercancías.
- Las alianzas públicas y privadas existentes, como FleetSmart (Canadá), SmartWay (Estados Unidos) y Transporte Limpio (México), se deben fortalecer y armonizar para reunir e intercambiar datos de desempeño y factores de emisión del transporte de carga entre los tres países, con el objeto de mejorar las políticas y los programas que garanticen su máxima eficacia.

Estrategias para la tarifificación del carbono y la eficiencia del sistema

Las tres naciones requieren un conjunto de políticas para atraer las considerables inversiones necesarias para transitar hacia un sistema de transporte bajo en carbono, y ello incluye la fijación de precios respecto de las emisiones de dicho elemento a efecto de desincentivar el uso y la producción de CO₂ en el transporte de mercancías.



- Debe hacerse un estudio conjunto sobre la posibilidad de que la tarificación del carbono contribuya a crear un fondo destinado a infraestructura de transporte multimodal e intermodal en América del Norte, con el fin de reducir al mínimo el congestionamiento y los cuellos de botella generados por las revisiones de seguridad a lo largo de los corredores de comercio y en las fronteras y puertos de entrada.
- Las emisiones de CO₂ y otras externalidades ambientales han de figurar entre los principales factores a considerar al formular estrategias de tarificación en el contexto del transporte de carga. Se debe realizar un estudio trilateral que ajuste el potencial de mitigación de emisiones de GEI del transporte de mercancías con componentes de tarificación del carbono propios del transporte.

Inversiones para mejorar la eficiencia del sistema de transporte de carga y promover tecnologías avanzadas

- Se deben crear fuentes de financiamiento adecuadas para las principales inversiones en infraestructura de transporte de carga. En particular, se necesitan recursos que apoyen la disminución de la intensidad de carbono en el traslado de mercancías: abandonar los modos de transporte de elevado consumo de carbono y optar por los de bajo consumo de tal elemento, con un mayor uso de tecnología.
- Las tres naciones deben otorgar incentivos significativos para apoyar

el desarrollo y la aplicación de tecnologías avanzadas en ahorro de combustible y estrategias operativas del transporte de carga; por ejemplo: sistemas de transporte inteligente. Los incentivos pueden consistir en cobrar por lo *negativo* (emisiones de CO₂) y estimular lo *positivo* (investigación y desarrollo).

Gestión de la cadena de abasto

- Debe haber colaboración trilateral en materia de registro y presentación de informes de emisiones de carbono en la cadena de abasto para locomotoras, barcos, aeronaves y camiones a diésel, a efecto de ayudar a que el sector del transporte de carga reduzca su consumo de combustible y emisiones de GEI, con la consecuente reducción de costos en toda la cadena de abasto y el mejoramiento de la competitividad.

Capacitación de conductores ecológicos

- Se debe capacitar a los conductores de camiones en prácticas de manejo ecológicas, que incluyan el uso de sistemas de transporte inteligente, para que en la operación de camiones (y otros equipos de transporte) se logre la máxima eficiencia de combustible. Se podría establecer un programa de certificación de conductores ecológicos de América del Norte con el fin de capacitar y certificar conductores para la cadena de abasto de la región. Esta capacitación debe ir de la mano con entrenamiento en seguridad

y mantenimiento para garantizar aptitudes de trabajo comerciales para este vulnerable sector.

Recopilación e intercambio de datos

- Las dependencias de transporte, medio ambiente y estadística de Canadá, Estados Unidos y México deben dotar al Foro de Intercambio sobre Estadísticas de Transporte de América del Norte (Intercambio ETAN) de recursos suficientes para elaborar un plan integral de recopilación y difusión de información sobre el transporte de carga en la región que garantice la comparabilidad, interoperabilidad y uniformidad de los datos y sus formatos, además de proporcionar una plataforma y una metodología comunes para reunir información sobre transporte, incluidas mediciones de las repercusiones ambientales. Debe firmarse un memorando de entendimiento (ME) para que la iniciativa Intercambio ETAN sea un componente obligatorio de la cooperación entre los países del TLCAN y propicie la compilación y el intercambio de datos sobre el transporte de carga en la región.

Los grupos interesados en el transporte deben participar en la identificación de las principales metas de desempeño que se han de evaluar, así como en las discusiones sobre la factibilidad de elaborar un *índice de sustentabilidad del transporte de carga* que combine múltiples indicadores de desempeño.



INTRODUCCIÓN

LOS EFECTOS MÁS PERSISTENTES DEL TRANSPORTE DE CARGA SE MANIFIESTAN EN EL MEDIO AMBIENTE, SOBRE TODO POR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA QUE LA QUEMA DE COMBUSTIBLE DE CAMIONES Y TRENES GENERA.

El movimiento de mercancías entre Canadá, Estados Unidos y México es tan común en nuestra vida diaria que es fácil darlo por sentado. Sin embargo, realizar esta actividad con eficacia y sustentabilidad es un reto con efectos de largo alcance en la economía, el medio ambiente y los recursos naturales de América del Norte, efectos que se han incrementado de manera considerable a partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994. Los efectos cotidianos del aumento en el volumen de comercio a partir de ese año son patentes para cualquier persona que viva cerca de nuestras fronteras internas, en particular en ciudades fronterizas o cercanas a los corredores de tráfico: autopistas y estaciones de cruce fronterizo congestionadas, incluida la afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas y gases de efecto invernadero. Pero tales efectos deben ser de gran preocupación para todos nosotros, dondequiera que vivamos.

Acaso los efectos más persistentes del transporte de carga se manifiestan en el medio ambiente, sobre todo por la contaminación atmosférica que la quema de combustible de camiones y trenes genera. Habida cuenta de las actuales discusiones sobre política climática, debe darse gran importancia a las evaluaciones e iniciativas para hacer el transporte de carga lo más sustentable —o si se prefiere, “amigable”— posible para el medio ambiente. Por ello el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental emprendió este estudio, realizado conforme al artículo 13 del Acuerdo de Cooperación Ambiental

de América del Norte, para presentar hallazgos y brindar recomendaciones sobre la sustentabilidad ambiental del transporte de carga en América del Norte.

PROCESO

El estudio que dio origen a este informe se llevó a cabo siguiendo un plan de trabajo elaborado en la segunda mitad de 2009 y concluido en agosto de 2010. Como parte del proceso se creó un grupo asesor integrado por los principales grupos interesados del sector privado que forman parte de la cadena de abasto sin fronteras que se extiende desde México hasta Estados Unidos y Canadá, así como expertos de las industrias del transporte carretero y ferroviario, instituciones académicas, sociedad civil y funcionarios de los departamentos de transporte nacionales y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) con el fin de obtener una perspectiva internacional. (Más adelante, en el recuadro “Grupo Asesor de la Iniciativa del Artículo 13 sobre Sustentabilidad del Transporte de Carga en América del Norte” y en el anexo A, se listan los miembros de este grupo.)

El Secretariado de la CCA y el Grupo Asesor realizaron consultas públicas en los tres países del TLCAN a efecto de que el proceso del artículo 13 se beneficiara de las aportaciones y la experiencia de la ciudadanía. La primera consulta tuvo lugar en Cuernavaca, México, en diciembre de 2009; la segunda, en College Station, Texas, en febrero de 2010, y la tercera en Vancouver, Columbia Británica, en marzo de 2010. Estas reuniones contaron con la asistencia de los miembros del Grupo Asesor, así



Efectos ambientales del movimiento de mercancías: emisiones de contaminantes de criterio

Camiones y locomotoras impulsadas por motores diésel trasladan la mayor parte de las mercancías en América del Norte. Estos motores son una de las fuentes principales de emisiones de óxido de nitrógeno (NO_x), partículas suspendidas (PS) y compuestos orgánicos volátiles (COV). El NO_x y los COV son precursores del ozono troposférico, que puede desencadenar problemas de salud, como una multitud de enfermedades respiratorias. El ozono también está asociado con otros efectos ambientales negativos, como daños a cultivos y ecosistemas. La exposición a PS también está vinculada a estados de salud graves, como asma agravada, dificultad para respirar, ataques cardíacos y fallecimiento prematuro. Las PS son la principal fuente de niebla que reduce la visibilidad y crea condiciones inseguras para aeronaves y otros modos de transporte. En Estados Unidos, NO_x, monóxido de carbono (CO) y VOC son tres de siete contaminantes de criterio regulados mediante normas establecidas por la Agencia de Protección Ambiental.

como de expertos invitados. Luego de estos encuentros, el Secretariado de la CCA organizó en marzo de 2010 otras reuniones en México, Washington, DC, y Ottawa, Canadá, para solicitar aportes y comentarios de funcionarios de ministerios y dependencias de medio ambiente, transporte y comercio, así como de los gobiernos estatales y provinciales. Las consultas gubernamentales ayudaron al Secretariado de la CCA a comprender mejor las políticas y programas de los tres países, además de que contribuyeron a identificar campos clave de cooperación para mejorar la

eficacia y la sustentabilidad ambiental de la movilización de carga de América del Norte.

El Secretariado de la CCA encomendó al Instituto de Transporte de Texas (*Texas Transportation Institute*, TTI) la preparación de un “documento base” que creara un perfil de la movilización de mercancías a lo largo y ancho de América del Norte y tratara algunos de los aspectos técnicos de dicha movilización. El documento se puede consultar en el sitio en Internet de la CCA <www.cec.org/carga>. Como parte de los antecedentes del presente

estudio, se revisaron más de 140 informes recientes sobre transporte de carga y emisiones de contaminantes derivadas del transporte. Los informes también fueron de mucha utilidad para los aspectos de política y operativos aquí examinados y para las recomendaciones regionales planteadas por el Grupo Asesor.

ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente informe se centra en el transporte de carga —en particular, carretero y ferroviario— a lo largo de un eje norte-sur (y sur-norte) en América del Norte. El informe estudia,

GRUPO ASESOR

Iniciativa del Artículo 13 sobre la Sustentabilidad del Transporte de Carga en América del Norte

Miembro	Organización	País
Bruce Agnew	Centro Cascadia para el Desarrollo Regional	Estados Unidos
Lloyd Axworthy	Universidad de Winnipeg	Canadá
Scott Belcher	Sociedad de Transporte Inteligente de Estados Unidos (<i>Intelligent Transportation Society of America</i> , ITS America)	Estados Unidos
Nils Axel Braathen	Dirección de Medio Ambiente, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)	Internacional
Jeanne Broad	Coalición para las Entradas y los Corredores de Comercio de Estados Unidos	Estados Unidos
Juan Carlos Camargo	Wal-Mart México	México
Mariana Chew Sánchez	Sierra Club	Estados Unidos
Mitch Jackson	FedEx Corp.	Estados Unidos
Glen P. Kedzie	Asociación Estadounidense de Autotransporte de Carga	Estados Unidos
Rodolfo Lacy	Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente	México
Jason Mathers	Fondo para la Defensa del Ambiente	Estados Unidos
Robert McKinstry	Asociación de Ferrocarriles de Canadá	Canadá
David L. Miller	Con-way, Inc.	Estados Unidos
Nick Nigro	Centro Pew sobre Cambio Climático Global	Estados Unidos
Robert Oliver	Pollution Probe	Canadá
Susan Shaheen	Centro de Investigaciones sobre Sustentabilidad en el Transporte, Universidad de California en Berkeley	Estados Unidos
Glen Wright	Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC) de la CCA	Canadá, Estados Unidos y México

Miembros *ex officio* del Grupo Asesor*

Miembro	Organización	País
Roberto Aguerreberre Salido	Instituto Mexicano del Transporte	México
Pierre Marin	Ministerio de Transporte de Canadá	Canadá
Christopher “Buddy” Polovick	Alianza SmartWay sobre Transporte Agencia de Protección Ambiental	Estados Unidos
Robert Ritter	Administración Federal de Autopistas	Estados Unidos

* Nota: Los representantes gubernamentales *ex officio* participaron en las reuniones, discusiones y otras actividades inherentes a su calidad de miembros del Grupo Asesor, mas no en las votaciones relativas a las decisiones o recomendaciones hechas por el Grupo. Asimismo, las recomendaciones contenidas en este informe no reflejan necesariamente la postura de los miembros *ex officio* o la de otros participantes gubernamentales.



además, la manera de incrementar la sustentabilidad ambiental del sistema de transporte de carga de la región, tanto en términos de la energía o el combustible necesario para la movilización de las mercancías como de los gases de efecto invernadero (GEI) liberados por la quema de combustible. Asimismo, concluye que las respectivas políticas y regulaciones y los incentivos necesarios para lograr la sustentabilidad ambiental en toda la región lograrán que nuestro sistema de transporte de carga sea más eficiente, competitivo y seguro en términos de consumo de energía.

Cabe señalar desde el principio que las diferencias de enfoque entre

Canadá, Estados Unidos y México en cuanto a las autoridades y relaciones entre la federación y las demás instancias de gobierno fundamentales para comprender los aspectos clave del tema que nos ocupa son significativas. Es el caso de la coordinación de programas entre las dependencias de transporte, financiamiento de infraestructura e integración de transporte de carga y planeación de uso del suelo. Con todo, este informe enfatiza la necesidad de una alianza de colaboración entre los tres países del TLCAN, al tiempo que se respetan los principios del federalismo de cada país. Los gobiernos federales son los principales responsables de los

sistemas de transporte nacionales y de propiciar la cooperación entre estados o provincias y entre dependencias. El informe y las recomendaciones que proponemos se centran en el posible papel de los gobiernos federales en la región, y en especial en el reto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Observamos que en amplios informes recientes se analizan posibles estrategias nacionales, estatales o provinciales y municipales de reducción de las emisiones de GEI en América del Norte.³ Hemos evitado duplicar el extenso trabajo realizado. Sin embargo, son pocos los estudios del transporte de carga con perspectiva regional.

³ Véase, por ejemplo, DOT, *Transportation's Role in Reducing US Greenhouse Gas Emissions: A Report to Congress*, Departamento de Transporte de Estados Unidos, abril de 2010.



POR QUÉ ES IMPORTANTE ADOPTAR UN ENFOQUE REGIONAL RESPECTO DEL TRANSPORTE DE CARGA

EXISTE TANTO LA NECESIDAD COMO LA OPORTUNIDAD DE QUE LOS TRES PAÍSES DEL TLCAN TRABAJEN PARA CONFORMAR UNA VISIÓN COMÚN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGA MÁS EFICIENTE, COMPETITIVO, SEGURO Y AMBIENTALMENTE SUSTENTABLE.

En las últimas décadas ha habido cambios muy importantes en el transporte de carga de América del Norte. Por ejemplo, en los años 1980 y 1990 muchas empresas estadounidenses reorganizaron sus plantas en Canadá y México y las integraron a sus operaciones de producción, suministro y distribución regionales (al igual que lo hizo la industria automotriz de Estados Unidos en la década de los sesenta). El flujo de mercancías a través de las fronteras internas de la región se incrementó con rapidez en este periodo, y un porcentaje creciente de este flujo constaba no sólo de productos finales, sino de partes y componentes que se trasladaban en las cadenas de abasto de las empresas. Las cadenas de abasto transfronterizas que vinculan producción, distribución y recursos de mercadotecnia a lo largo y ancho de las naciones del TLCAN se

convirtieron en rasgo característico del sistema económico de América del Norte. El Tratado fue factor fundamental de estos acontecimientos, no sólo porque eliminó aranceles y otras barreras al comercio, sino porque envió la señal de que los tres gobiernos de América del Norte impulsarían el crecimiento del mercado abierto transfronterizo en la mayoría de los sectores de sus economías.⁴

Es importante desarrollar un enfoque regional del transporte de carga por las siguientes razones, y que se analizan con detalle en este informe:

- 1 Crecimiento demográfico y economías integradas de América del Norte.
- 2 Deterioro y financiamiento inadecuado de la infraestructura del transporte de carga.

3 Demoras excesivas en el movimiento fronterizo del autotransporte.

4 Lagunas y discrepancias en los datos entre Canadá, Estados Unidos y México.

5 Importantes oportunidades de desarrollo y aplicación de tecnología.

6 Competencia mundial en alza.

7 Preocupación creciente por los efectos del cambio climático y la correspondiente adaptación.

Así, pues, existe tanto la necesidad como la oportunidad de que los tres países del TLCAN trabajen para conformar una visión común de un sistema de transporte de carga más eficiente, competitivo, seguro y ambientalmente sustentable.

⁴ Stephen Blank y Malcolm Cairns, *Drivers of Change: Envisioning North America's Freight Transportation System in 2030*, documento de trabajo núm. 7, Consejo Investigador de la Competitividad del Transporte en América del Norte (*North American Transportation Competitiveness Research Council*), agosto de 2008, p. 4.



COMERCIO, TRANSPORTE Y CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA DEL NORTE

A FIN DE EVITAR EL INCREMENTO CORRESPONDIENTE DE LAS EMISIONES DE GEI DERIVADAS DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS, TENDREMOS QUE MANTENER NO SÓLO LOS AVANCES EN AHORRO DE COMBUSTIBLE, TECNOLOGÍAS Y COMBUSTIBLES ALTERNOS, SINO LA VISIÓN Y LA VOLUNTAD POLÍTICA DE CREAR UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGA INTEGRADO E INTELIGENTE EN AMÉRICA DEL NORTE.

Debemos enfrentar las dificultades inherentes a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de los modos carretero y ferroviario y además reconocer que existen otros efectos ambientales y de salud relacionados con la movilización de mercancías en América del Norte. Al considerar las medidas para reducir las emisiones de CO₂, es importante evaluar los efectos en la salud y el ambiente y los beneficios secundarios de las iniciativas de mitigación, como son los cambios en las emisiones de contaminantes de criterio.

Este estudio complementa otras investigaciones, consultas y análisis realizados por la CCA en materia de reducción de las emisiones de GEI generadas por sectores significativos de la economía regional. Un trabajo previo de la Comisión incluye el examen de las actividades relacionadas con la energía, como la generación eléctrica y el uso industrial de combustibles, así como el potencial de las edificaciones sustentables para reducir las emisiones de CO₂.

Se prevé un crecimiento significativo de la economía de América del Norte en las próximas décadas y la permanencia

del sector transporte como el principal usuario final de energía. A fin de evitar el incremento correspondiente de las emisiones de GEI derivadas del transporte de mercancías, tendremos que mantener no sólo los avances en ahorro de combustible, tecnologías y combustibles alternos, sino la visión y la voluntad política de crear un sistema de transporte de carga integrado e inteligente en América del Norte. Pero garantizar la sustentabilidad ambiental futura de dicho sistema también exige poner en marcha un amplio conjunto de políticas y acciones de cooperación para optimizar la demanda; invertir en infraestructura; fijar un precio a las emisiones de carbono; asegurar una combinación óptima de modos de transporte (aéreo, carretero, ferroviario y marítimo), y administrar nuestras fronteras de la manera más segura y eficaz posible.

Con menos de 7 por ciento de la población mundial, América del Norte es responsable de 25 por ciento de las emisiones mundiales del GEI más importante: el dióxido de carbono (CO₂).⁵ Cada habitante de la región emite el doble de CO₂ que en Europa, más de

cinco veces que en Asia y más de 13 veces que en África. Las emisiones per cápita en Canadá y Estados Unidos son a menudo muchas veces más altas que las de México. Estos índices elevados son resultado de la actividad económica por habitante más alta, que desde siempre ha implicado la generación de emisiones de GEI, en particular las asociadas con el consumo de energía.⁶ Hay un vínculo muy estrecho entre ingreso per cápita y emisiones de CO₂, al igual que entre crecimiento económico y degradación ambiental. Encontrar la manera de romper este vínculo, de *desasociar* el crecimiento del consiguiente deterioro ambiental, es un desafío primordial.

La reducción de las emisiones de CO₂ generadas por el transporte de carga es particularmente difícil, por razones como las siguientes:

- Los expedidores disponen de poca o nula discrecionalidad respecto del envío de bienes.⁷
- Los efectos en el transporte de carga pueden tener importantes implicaciones para la economía y la competitividad de América del Norte frente al resto del mundo.

⁵ CCA, *El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*, Comisión para la Cooperación Ambiental, 2001 <cec.org/Storage/32/2354_SOE_Climate_en.pdf> (consulta realizada el 15 de abril de 2010).

⁶ *Ibid.*

⁷ Es decir, los transportistas llevan las mercancías si el cliente está dispuesto a pagar el precio.

- La renovación del parque vehicular de carga es muy lenta, lo que retarda las posibilidades de reducir las emisiones por la rápida introducción de nuevas tecnologías.
- La fuerte competencia económica incentiva a los transportistas a reducir costos (incluido el consumo de combustible y, en consecuencia, las emisiones de GEI), pero se enfrentan a barreras financieras y de otro tipo.⁸
- Se prevé que en las próximas décadas el volumen de kilómetros-vehículo de carga de transporte aumentará a la par de los crecimientos demográfico y económico de América del Norte.

A pesar de estas dificultades, muchos expertos y órganos consultivos han propuesto estrategias para reducir las emisiones de GEI del transporte de carga. Para la elaboración de este informe el Secretariado de la CCA revisó el trabajo realizado por terceros

y consultó con todo tipo de grupos interesados en el transporte a fin de explorar las estrategias que deben considerarse para América del Norte. Varios informes detallados contienen estrategias y medidas que industrias y gobiernos pueden poner en marcha, pero este informe se concentra en las más relevantes desde la perspectiva de la región.

3.1 CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO Y ECONÓMICO

En conjunto, la población actual de Canadá, Estados Unidos y México es de 460 millones de habitantes y la ONU prevé que para 2030 aumentará a 540 millones (y a 600 millones en 2050).⁹ La población mundial crece a un ritmo más acelerado y se espera que rebase los nueve mil millones de habitantes en 2050; América del Norte dará cuenta de alrededor de 6.4 por ciento. La tasa de crecimiento demográfico actual de

México es un poco más alta que la de Canadá o la de Estados Unidos, pero se proyecta que para 2030 los tres países tendrán tasas de crecimiento similares.¹⁰

En el documento *Perspectivas ambientales en América del Norte para el año 2030* de la CCA se identifican tres tendencias demográficas clave:

- la población de América del Norte aumentará entre 60 y 135 millones de personas de 2005 a 2030, o entre 14 y 31 por ciento;
- los habitantes de América del Norte se concentrarán cada vez más en las urbes, y
- la distribución poblacional entre los países permanecerá más o menos constante, pero el porcentaje de la población correspondiente a América del Norte se reducirá ligeramente (de 6.7 a 6.4 por ciento).

Se calcula que la economía general de la zona crecerá entre 70 y 130 por ciento entre 2005 y 2030.¹¹

3.2 CRECIMIENTO DEL COMERCIO

El informe *Perspectivas ambientales en América del Norte para el año 2030* de la CCA resume investigaciones recientes sobre las principales tendencias del comercio y el medio ambiente en la zona,¹² y resalta dos acontecimientos sociopolíticos clave de interés para el presente estudio:

- el TLCAN ha intensificado la integración económica de la región y se prevé que esta tendencia continúe, y
- la integración se presenta en un entorno de creciente globalización del comercio, las finanzas, la tecnología y la cultura.

Estos meta-acontecimientos son el telón de fondo de dicho informe, en el que se destacan, a su vez, dos tendencias que en ocasiones compiten entre sí: el crecimiento y la integración del comercio de América del Norte en el marco de la globalización. Ambas tendencias revisten



⁸ Los responsables de la política ven una falla de mercado en este sector, pese al incentivo para reducir el costo del combustible. El sector del transporte de carga es muy competitivo y en general opera con muy bajos márgenes de utilidad, pero los requerimientos del mercado (como la logística del justo a tiempo) y décadas de energía barata han fomentado operaciones ineficientes y prácticas comerciales no rentables, como es el caso de las horas excesivas en que se mantienen los motores encendidos funcionando en ralentí —práctica que en Estados Unidos entraña el desperdicio de más de 1,000 mil millones de galones (3,785 millones de litros) de diésel al año— y los viajes de retorno vacíos. Las empresas de transporte de carga no han querido correr riesgos con nuevos métodos y tecnologías porque sus calendarios de entrega no les permiten descomposturas de equipo experimental. Según Buddy Polovick, EPA de Estados Unidos.

⁹ Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database (medium variant)*, División de Población, 9 de marzo de 2010, <<http://esa.un.org/unpp>>.

¹⁰ CCA, *Perspectivas ambientales en América del Norte para el año 2030*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, julio de 2010, <www.cec.org>.

¹¹ *Ibid.*

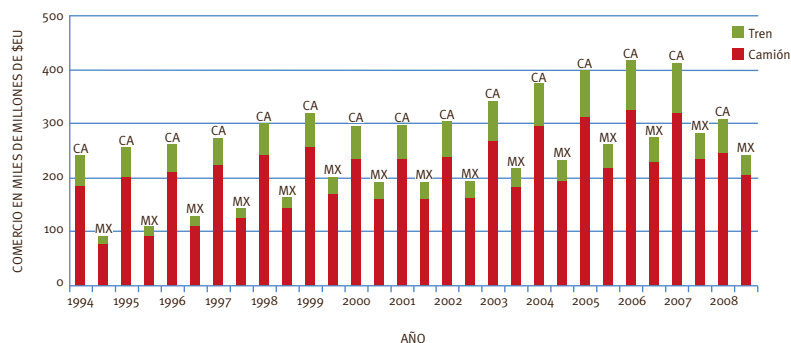
¹² *Ibid.*

importancia puesto que la movilización de bienes y servicios suele considerarse como “demanda derivada”, es decir, una demanda fuertemente correlacionada con factores de impulso demográfico y económico. Dicho de otra manera, la carga se mueve para satisfacer la demanda de los consumidores.

La movilización de mercancías en América del Norte se concentra en el comercio entre Canadá y Estados Unidos, y entre México y Estados Unidos (el volumen transportado entre México y Canadá es relativamente pequeño). Canadá es el principal socio comercial de Estados Unidos en el mundo y México el tercero. En términos de valor, cerca de 88 por ciento del comercio de Estados Unidos con Canadá y México se traslada por superficie.

GRÁFICA 1

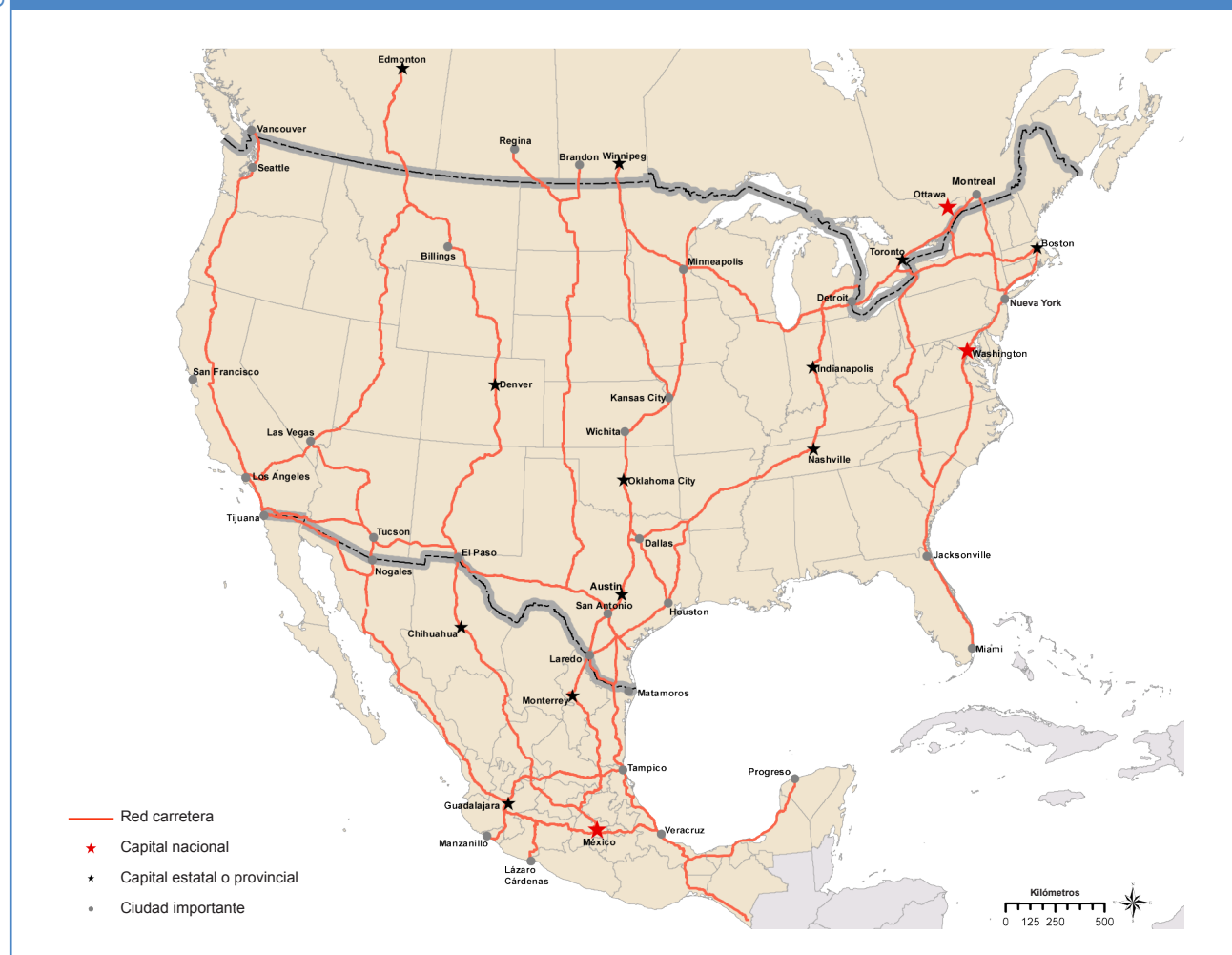
COMERCIO POR VÍA TERRESTRE DE EU CON CANADÁ Y MÉXICO, POR MODO DE TRANSPORTE



Fuente: Gráfica creada con datos de la Base de Datos de Transporte de Carga Transfronterizo de América del Norte (North American Transborder Freight Database), <www.bts.gov/programs/international/transborder/TBDR_QA.html> (consulta realizada el 8 de julio de 2010).

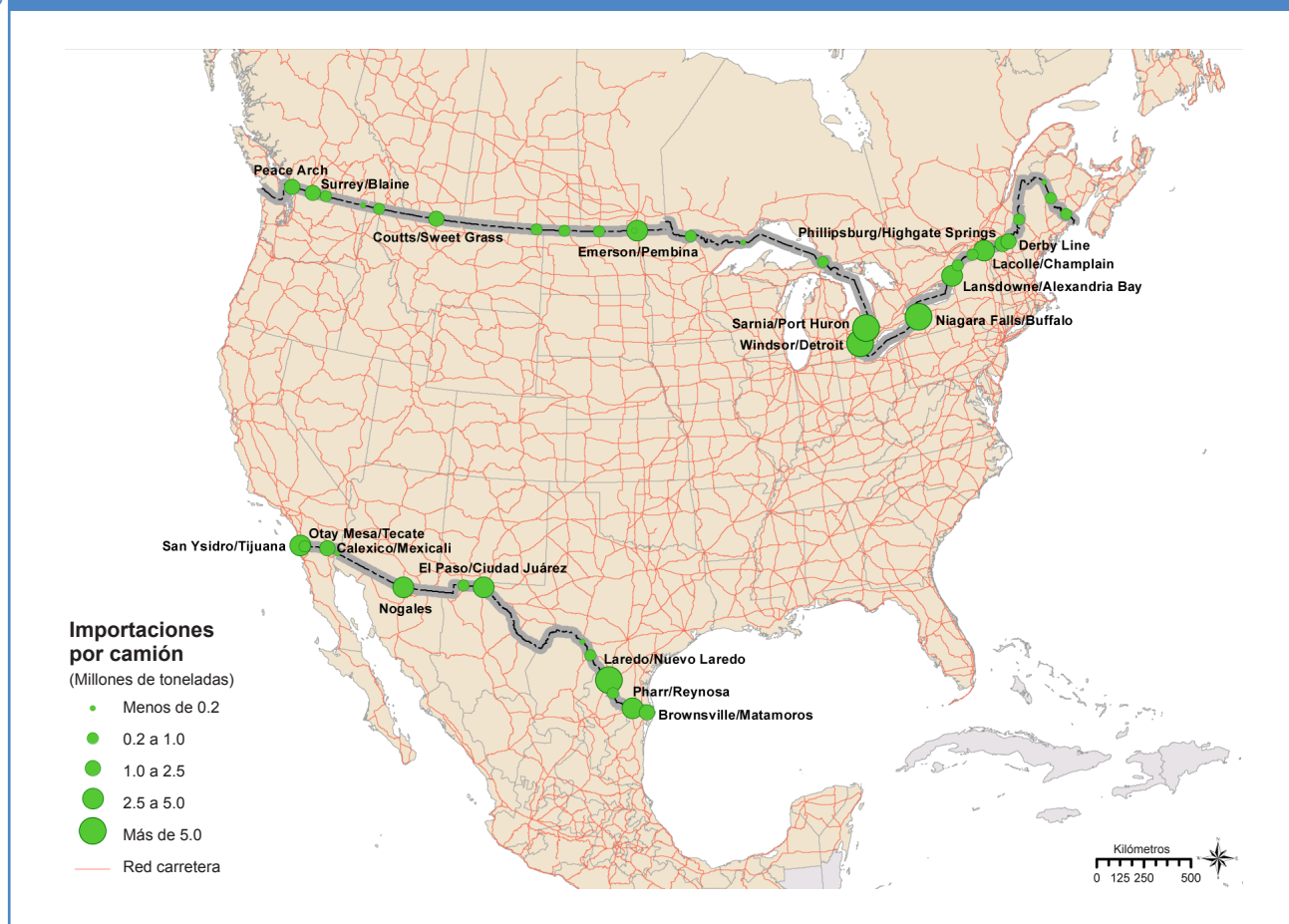
GRÁFICA 2

PRINCIPALES CORREDORES DE COMERCIO DE AMÉRICA DEL NORTE



Fuente: Mapa elaborado por la CCA con datos de: TTI, *Greening North American Transportation Corridors: Challenges and Opportunities*, Instituto de Transporte de Texas (Texas Transportation Institute, TTI) y Texas A&M University, mayo de 2010.

PRINCIPALES PUERTOS DE ENTRADA TERRESTRES EU-CANADÁ Y EU-MÉXICO EN 2008



Fuente: Mapa elaborado por TTI con información de la base de datos sobre transporte de carga transfronterizo (*TransBorder Freight Data*) de la Administración de Investigación e Innovación Tecnológica, Departamento de Transporte de Estados Unidos (*US DOT, Research and Innovative Technology Administration*). Nombres de los puertos tomados de *America's Freight Transportation Gateways*, apéndice "Top 125 U.S. Freight Gateways Handling International Merchandise Valued at Nearly \$1.6 billion: 2008", de la Oficina de Estadísticas de Transporte (*Bureau of Transportation Statistics*).

El transporte carretero es el modo dominante de movilización de mercancías (en valor) entre los tres países (gráfica 1). Durante el periodo de 1995 a 2008, el comercio por vía terrestre de Estados Unidos con México y Canadá casi duplicó su valor, mostrando el comercio entre Estados Unidos y México un crecimiento más acelerado (tasa promedio anual de 8.9 por ciento) que el de Estados Unidos-Canadá (tasa promedio anual de 4.2 por ciento).¹³

El flujo de mercancías entre los tres países se moviliza por las principales autopistas y corredores ferroviarios, como se muestra en la gráfica 2. En términos de

valor, alrededor de la mitad del tráfico de camiones y trenes de América del Norte en 2008 se manejó a través de tres puertos de entrada terrestres: Detroit-Windsor, Nuevo Laredo-Laredo y Buffalo-Niagara Falls. En la frontera de Estados Unidos y Canadá apenas cinco puertos de entrada manejaron más de 75 por ciento del comercio por vía terrestre, mientras que en la frontera de Estados Unidos y México tan sólo cuatro puertos de entrada manejaron casi la misma cantidad. La gráfica 3 muestra los principales puertos de entrada terrestres y los volúmenes de mercancías importadas por carretera entre Canadá, Estados Unidos y México.¹⁴

Las proyecciones indican que la demanda de traslados por las autopistas interestatales de Estados Unidos medida en kilómetros-vehículo recorridos se incrementará de 690,000 millones en 2002 a 1.3 billones en 2026. Se espera que el tonelaje de carga total de Estados Unidos casi se duplique con respecto al nivel de 2002: de aproximadamente 17,500 megatoneladas (Mt) a casi 34,000 Mt para 2035.¹⁵

Las gráficas 4 a 6 muestran la actividad del transporte de carga por modo seleccionado de Canadá, Estados Unidos y México desde 1990.

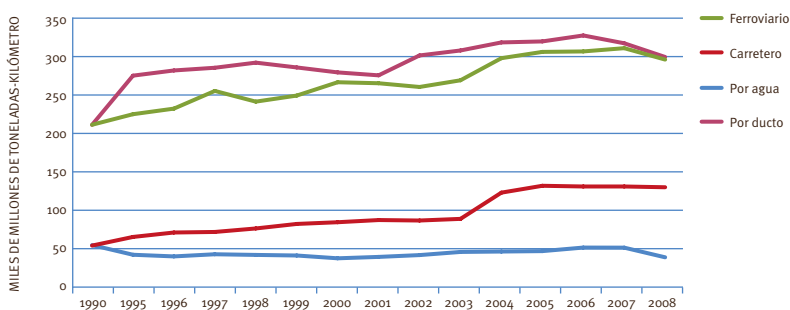
¹³ Juan C. Villa y Annie Protopapas, *Sustainability and Freight Transportation in North America: Foundation Paper*, Instituto de Transporte de Texas, The Texas A&M University System, College Station, Texas, marzo de 2010.

¹⁴ *Ibid.*

¹⁵ 2002 y 2035: Departamento de Transporte de Estados Unidos, Administración de Autopistas Federales, Oficina de Administración y Operaciones del Transporte de Carga, Marco de Análisis del Transporte de Carga, versión 2.2, 2007. 2008: Departamento de Transporte de Estados Unidos, Administración de Autopistas Federales, Oficina de Administración y Operaciones del Transporte de Carga, Marco de Análisis del Transporte de Carga, estimaciones provisionales de 2008, 2009.

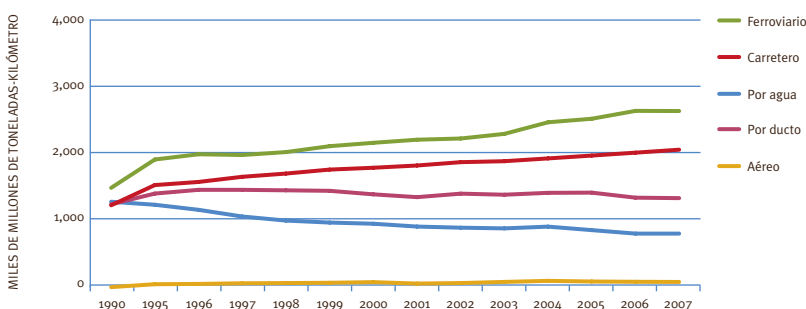
GRÁFICA 4

ACTIVIDAD DEL TRANSPORTE DE CARGA INTERNO EN MODOS SELECCIONADOS, CANADÁ



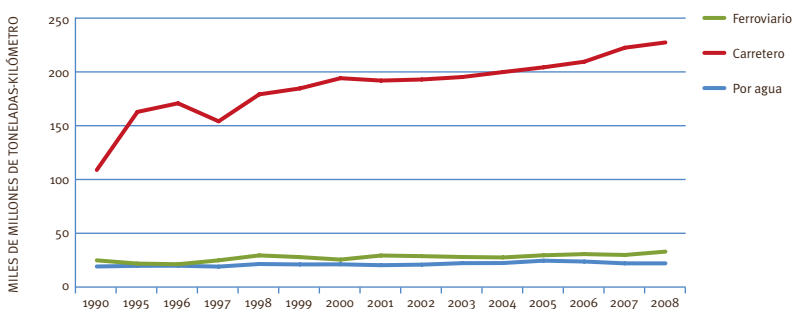
GRÁFICA 5

ACTIVIDAD DEL TRANSPORTE DE CARGA INTERNO EN MODOS SELECCIONADOS, ESTADOS UNIDOS



GRÁFICA 6

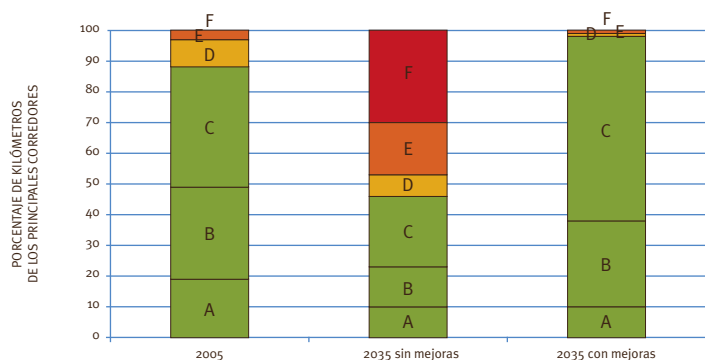
ACTIVIDAD DEL TRANSPORTE DE CARGA INTERNO EN MODOS SELECCIONADOS, MÉXICO



Fuentes de las gráficas 4-6: Servicio de Estadísticas de Canadá; Ministerio de Transporte de Canadá; Oficina de Estadísticas de Transporte, Administración de Investigación e Innovación Tecnológica, Departamento de Transporte de Estados Unidos; Oficina de Censos, Departamento de Comercio de Estados Unidos; Instituto Mexicano del Transporte; Instituto Nacional de Estadística y Geografía; Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México; Base de Datos de Estadísticas de Transporte de América del Norte, apartado 05 "Domestic Freight Activity", cuadro 5-2, "Domestic Freight Activity by Mode (tonne-kilometers)", <nats.sct.gob.mx/nats/sys/themes.jsp?id=5&i=3> (consulta realizada el 30 de agosto de 2010).



NIVEL DE SERVICIO DE LOS CORREDORES DE CARGA FERROVIARIA HACIA 2035, CON Y SIN MEJORAS DE CAPACIDAD



Nota: Con base en los volúmenes de trenes de 2005 en el día del percentil 85 y en relación con la capacidad de 2007. Los kilómetros de los corredores ferroviarios se clasifican según su nivel de servicio: A, B y C corresponden a corredores operando por debajo de su capacidad; D son corredores a punto de colmar su capacidad; E, a toda su capacidad, y F, por arriba de su capacidad.

Fuente: Cambridge Systematics, Inc., 2007, gráfica 8.1.

La gráfica 7 muestra el riesgo de que se registren graves restricciones en la capacidad de la red ferroviaria hacia 2035 si no se emprenden las mejoras correspondientes, dado el significativo crecimiento previsto en el uso cotidiano del transporte de mercancías por tren en los principales corredores ferroviarios de Estados Unidos. (El color rojo indica el porcentaje de kilómetros en operación por arriba de la capacidad; el amarillo y el naranja, el porcentaje operando a toda capacidad o a punto de alcanzarla, y el verde, el porcentaje por debajo de la capacidad.) De no haber mejoras,

30 por ciento de los kilómetros ferroviarios en los principales corredores estarán operando por arriba de su capacidad en 2035. La inversión en infraestructura de transporte ferroviario está en manos de particulares, ya que los ferrocarriles son de propiedad privada en los tres países del TLCAN; esto quiere decir que los gobiernos tienen actualmente pocas opciones para influir de manera directa en los cambios que este sistema de transporte requiere.

Aunque este informe no cubre los modos de transporte marítimo, fluvial, aéreo y otros, es importante mencionar que la carga aérea crece con suma rapidez.

El comercio con países distintos a los de América del Norte se maneja principalmente a través de puertos marítimos que envían o reciben mercancías de otras partes del mundo. Algunos puertos manejan productos de petróleo y otros fluidos que constituyen gran parte del tonelaje de carga total, pero tales productos por lo general se procesan en el puerto y no salen de la terminal o son transportados por ductos, no por carretera o ferrocarril. Sin embargo, la movilización de carga en contenedor ha aumentado considerablemente y los contenedores de los puertos se llevan y traen de centros de producción y consumo utilizando camiones o trenes. El tráfico de contenedores en puertos de América del Norte se duplicó de 1995 a 2008 a una tasa de crecimiento promedio anual de 6 por ciento.

En Estados Unidos hay cada vez más interés por la movilización de mercancías por “autopistas del mar”. El 7 de abril de 2010 el Departamento de Transporte dio a conocer una iniciativa para transportar más volumen de carga por vía marítima o fluvial, en vez de usar carreteras saturadas.¹⁶ Esta iniciativa identificará rutas fluviales y costeras que puedan transportar carga de manera eficaz, evitando rutas congestionadas alrededor de puertos con mucho movimiento, reduciendo así las emisiones de GEI y la contaminación atmosférica y creando empleos para astilleros y marineros calificados.



¹⁶ Véase *The Journal of Commerce*, 7 de abril de 2010, <www.joc.com/maritime/dot-launches-formal-marine-highway-program>.

La gráfica 8 indica los posibles beneficios de las barcasas fluviales en la reducción de las emisiones de GEI.

A pesar de que el transporte marítimo de travesías cortas como medio para resolver el congestionamiento de las autopistas y al tiempo reducir las emisiones de GEI ha sido objeto de intenso debate en Canadá, el crecimiento de esta actividad comercial ha sido lento. Hace más de cinco años que Canadá, Estados Unidos y México firmaron un Acuerdo de Cooperación para acelerar la adopción del transporte marítimo de travesías cortas por las empresas de la zona, pero hasta la fecha no ha habido repercusiones en términos de prestación de nuevos servicios, o disminución del uso de camiones y mayor empleo de barcos.¹⁷

Es muy poco el control que las dependencias nacionales, regionales o internacionales ejercen sobre las emisiones de aeronaves y embarcaciones, debido en gran parte a dificultades jurisdiccionales, geográficas y técnicas. Sin embargo, estos modos

GRÁFICA 8 TONELADAS DE CO₂ POR MILLÓN DE TONELADAS-KILÓMETRO, POR MODO

La forma más verde de avanzar

El transporte de carga en barcasas fluviales genera menos CO₂.

En términos del CO₂ producido por tonelada de carga movilizada, las barcasas fluviales llevan mucha ventaja a trenes y camiones.



Fuente: Modificada a partir de *The Journal of Commerce*, <www.joc.com/maritime/dot-launches-formal-marine-highway-program>.

de transporte son importantes y deben ser parte del enfoque integral para crear un sistema de transporte de carga más sustentable en América del Norte. Cada

uno de estos modos tiene sus propios beneficios, costos y efectos ambientales y sociales que deben sopesarse frente a las ventajas y desventajas de otros.



Crecimiento del comercio internacional de EU fuera de los países del TLCAN

Durante las últimas dos décadas se ha incrementado muchísimo la importancia relativa del comercio internacional de bienes para la economía de Estados Unidos en general. Si se hace el ajuste por la inflación, el índice de mercancías comercializadas frente al PIB fue en 2008 de 23 por ciento, porcentaje superior al 12 por ciento de 1990. En 2008, el comercio de mercancías de Estados Unidos con Canadá y México, sus socios del TLCAN, fue de 964,000 millones de dólares, más de la cuarta parte (28 por ciento) del valor total del comercio de mercancías de Estados Unidos. Sin embargo, a medida que se expandía el comercio con Asia, esta participación se fue reduciendo con respecto a la marca de 33 por ciento alcanzada en 2001.¹⁸

América del Norte compite con otras naciones y bloques comerciales. El bloque libre de aranceles de la región ha reducido su participación relativa de mercado a favor del resto del mundo desde la entrada en vigor del TLCAN en 1994. Valga

decir que a partir de 2000 el comercio anual entre Canadá, Estados Unidos y México creció de poco menos de 700,000 millones de dólares estadounidenses a un billón de dólares, mientras que el de América del Norte con el resto del mundo se incrementó de 1.5 billones a 3 billones.¹⁹ Una posible causa de ello es la inversión insuficiente en los sistemas de transporte de carga de la zona, junto con la atención inadecuada a las necesidades de mano de obra y movilidad.²⁰

En su Discurso del Estado de la Unión del 27 de enero de 2010, el presidente Barack Obama fijó la meta de duplicar las exportaciones de Estados Unidos en los próximos cinco años, medida que “apoyaría dos millones de empleos” en su país. Para alcanzar este objetivo se emprenderá una iniciativa nacional para las exportaciones que ayudará a agricultores y pequeños empresarios a incrementar sus ventas externas y reformará los controles a la exportación en consonancia con la seguridad nacional.

¹⁷ Mary R. Brooks y James D. Frost, *Short Sea Developments in Europe: Lessons for Canada*, documento de trabajo núm. 10, Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte, Universidad Estatal de Arizona, julio de 2009, <<http://nacts.asu.edu/files/u1/REA05B10.PDF>>, p. 1.

¹⁸ Oficina de Estadísticas de Transporte, *America's Freight Transportation Gateways*, Departamento de Transporte de EU, Administración de Investigación e Innovación Tecnológica, noviembre de 2009, p. 2, <www.bts.gov>.

¹⁹ D. Rick Van Schoik y Christopher Chamberlin, “Proximity Lost—The NAFTA Trade Deficit”, *NACTS Policy Analysis Review* No. 6, Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte, Universidad Estatal de Arizona, 2009.

²⁰ *Ibid.*, p.2.

La magnitud del comercio por vía terrestre de Estados Unidos relacionado con el TLCAN resalta la importancia de los corredores de transporte de carga de norte a sur y el papel de los principales puertos de entrada terrestres. En cuanto a la participación por modo, en 2008 los camiones movilaron 33 por ciento del tonelaje de las importaciones comerciales por tierra; 32 por ciento correspondió al transporte ferroviario, y 35 por ciento, a ductos. El transporte camionero de Estados Unidos movilizó un porcentaje más alto de las toneladas importadas por tierra desde México (74 por ciento) que desde Canadá (25 por ciento). En contraste, en el mismo año los ferrocarriles transportaron 24 por ciento del volumen de las importaciones terrestres desde México y 33 por ciento desde Canadá.²¹

En Canadá se espera que la movilización general de mercancías se incremente 60 por ciento entre 1990 y 2020, sobre todo en los sectores aéreo y camionero.²²

En el caso de México, la actividad del transporte de carga creció moderadamente durante la década de 1990 debido al comercio con Estados Unidos, que representa 88 por ciento de las exportaciones y 63 por ciento de las importaciones. La participación por modo en el transporte terrestre ha permanecido más o menos estable desde 1990. Esta estabilidad es de particular interés, dados los grandes cambios en el sector ferroviario impulsados por la privatización ocurrida a mediados de los años 1990. Se prevé que el transporte terrestre crezca a un ritmo promedio anual de 3.2 por ciento en el periodo 2010-2014, con un crecimiento mayor del modo ferroviario (3.9 por ciento) impulsado por el desarrollo de los ferrocarriles privados y el creciente reconocimiento de que los trenes son un medio rentable para el transporte de carga a granel.²³

El transporte de carga de América del Norte sufrió cambios profundos en los años 1980 y 1990, pero a principios de la década de 2000 se enfrentó a graves dificultades cuando la preocupación por la seguridad acaparó toda la atención y dejó de lado otros aspectos, en especial los cruces fronterizos. Hoy en día los problemas de una inversión siempre insuficiente en la infraestructura del transporte carretero, los cambios estructurales constantes en los sistemas de transporte y cuestiones relacionadas con la seguridad interactúan con la preocupación por la calidad del aire, el cambio climático y aspectos sociales, como la justicia ambiental²⁴ y la habitabilidad de las comunidades.

La entrega eficaz de bienes y servicios contribuye a las economías y a la calidad de vida de la gente de todo el mundo. Inversiones visionarias en infraestructura de transporte, como el sistema de autopistas interestatales y los sistemas nacionales de ferrocarriles de carga de Estados Unidos, hicieron que durante muchas décadas el transporte de carga de América del Norte fuera una

fuerza de ventaja competitiva mundial. Sin embargo, hoy día esos sistemas envejecen y la ventaja competitiva se erosiona. La infraestructura de transporte de la región no recibe el apoyo adecuado y los sistemas de transporte no se expanden ni se modernizan a ritmos comparables a los de competidores mundiales.

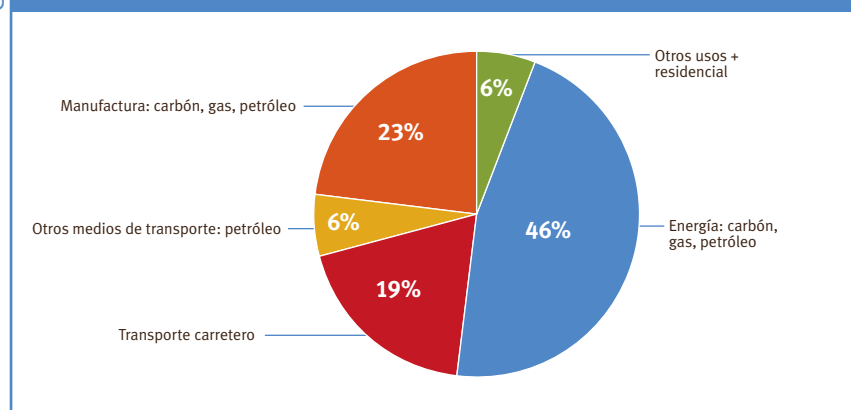
3.3 CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSPORTE

3.3.1 Emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo

Aunados a una población en crecimiento, los avances económico y comercial han generado crecientes emisiones de gases de efecto invernadero y evidencia de un cambio climático.²⁵ Las emisiones mundiales de GEI se incrementaron cerca de 61 por ciento de 1970 a 2005 (alrededor de 1.4 por ciento anual); la fuente principal es el CO₂, con un crecimiento aproximado de 86 por ciento (o 1.8 por ciento).²⁶ El aumento más fuerte de las emisiones mundiales de CO₂ provinieron de la generación eléctrica y el transporte carretero.²⁷ La gráfica 9 muestra la participación del transporte

GRÁFICA 9

DESGLOSE SECTORIAL DE LAS EMISIONES MUNDIALES DE GEI DERIVADAS DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLE, 2007



Fuente: Agencia Internacional de Energía (OCDE), 2009, Estadísticas de la AIE: "CO₂ Emissions from Fuel Combustion", tomada de *Key sources for CO₂ emissions from fuel combustion in 2007*, p. 115.

²¹ *Ibid.*, p. 10.

²² Ministerio de Transporte de Canadá, *Transport Canada Sustainable Development Strategy 2007–2009*, part 4: Key Issues in Transportation and Themes for 2007–2009.

²³ Business Monitor International, *Mexico Freight Transport report Q2 2010*, <www.reportlinker.com/p0178025/Mexico-Freight-Transport-Report-Q2-2010.html> (consulta realizada el 21 de marzo de 2010).

²⁴ Consejo Asesor Nacional de Justicia Ambiental de EU, *Reducing Air Emissions Associated With Goods Movement: Working Towards Environmental Justice*, A Report of Advice and Recommendations to the US Environmental Protection Agency, noviembre de 2009.

²⁵ Por *cambio climático* se entiende una alteración en el estado del clima que se puede observar por las modificaciones en la media o la variabilidad de sus propiedades y que persiste por un tiempo prolongado, por lo general décadas o incluso más tiempo. El cambio climático puede ser resultado de procesos naturales internos o de la influencia de fuerzas externas, o bien ser provocados por cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o el uso del suelo. Tomado de: CCA, *El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*, <www.cec.org/Storage/35/2620_SOE_climate_es.pdf>.

²⁶ OCDE, *Reducing Transport Greenhouse Gas Emissions: Trends and Data*, 2010, Foro Internacional de Transporte, p. 5.

²⁷ Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, *Climate Change 2007: Synthesis Report—Summary for Policymakers*, 2007.

LA ENTREGA EFICAZ DE BIENES Y SERVICIOS CONTRIBUYE A LAS ECONOMÍAS Y A LA CALIDAD DE VIDA DE LA GENTE [...] DURANTE MUCHAS DÉCADAS EL TRANSPORTE DE CARGA DE AMÉRICA DEL NORTE FUE UNA FUENTE DE VENTAJA COMPETITIVA MUNDIAL.

en las emisiones mundiales de CO₂ derivadas de la quema de combustible.

Las concentraciones de CO₂ atmosférico han aumentado en más de 100 partes por millón (ppm) con respecto a su nivel preindustrial, llegando a 391 ppm por volumen en abril de 2010.²⁸

3.3.2 Emisiones de CO₂ del transporte de carga

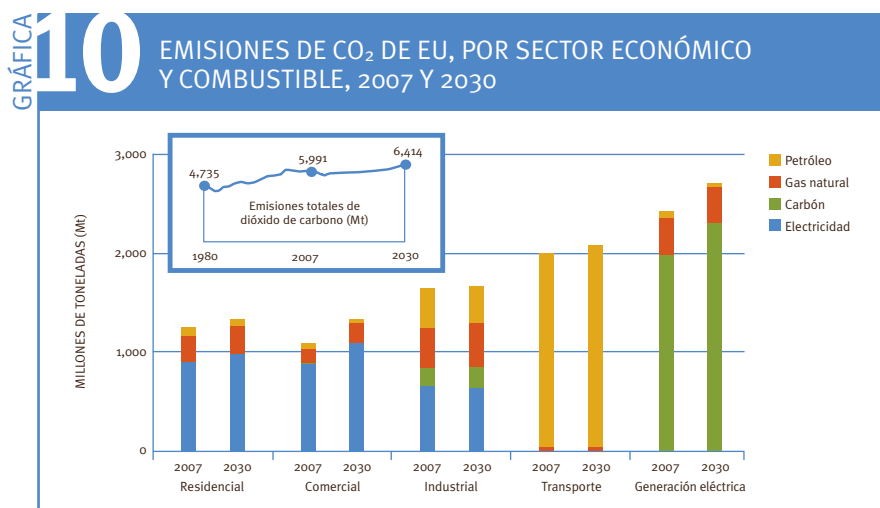
El transporte (en todos sus modos, incluido el de pasajeros) es de los sectores que más contribuyen a las emisiones de GEI en la mayoría de los países: representó 23 por ciento (mundial) y 30 por ciento (naciones de la OCDE) de todas las emisiones de CO₂ generadas por la quema de combustibles

fósiles en 2007. Las emisiones mundiales de CO₂ derivadas del transporte aumentaron 45 por ciento de 1990 a 2007 y si se mantiene el estado de cosas —incluidas muchas mejoras en materia de eficiencia energética que se tienen planeadas—, se espera que de 2007 a 2030 aumenten alrededor de 40 por ciento (estimación inferior a los cálculos previos a la crisis económica de 2008).²⁹ El incremento de las emisiones de GEI del sector transporte suele reflejar el crecimiento de la riqueza económica, y ha mantenido el ritmo o incluso ha superado el correspondiente a la actividad en materia de energía. El sector en conjunto depende del petróleo en 98 por ciento.³⁰

En términos absolutos, América del Norte y la Unión Europea dominaron las emisiones de GEI del sector transporte: 34.7 y 19.2 por ciento, respectivamente, de las emisiones mundiales derivadas del transporte en 2005. El transporte carretero (tanto de pasajeros como de carga) predomina en todas las regiones, con alrededor de tres cuartas partes de las emisiones totales de CO₂ del sector.³¹

En América del Norte, el transporte ocupa el segundo lugar entre los sectores que más contribuyen a las emisiones de CO₂ (el primero corresponde a la electricidad). Las emisiones del transporte han aumentado de manera constante durante los últimos 40 años y su crecimiento más acelerado se registra en México, donde se depende más del modo carretero. La gráfica 10 muestra las emisiones de CO₂ de Estados Unidos desglosadas por sector económico y combustible, tanto las de 2007 como las proyectadas a 2030.

En América del Norte, las emisiones de CO₂ del transporte de carga representaron 7.8 por ciento de las totales de Estados Unidos en 2008 y 8 por ciento de las emisiones totales de CO₂ de Canadá en 2007.³² En México el sector transporte en su totalidad dio cuenta de 18 por ciento de las emisiones en 2002.³³ Según las proyecciones, las emisiones de CO₂ del transporte de carga seguirán elevando su participación frente a las del transporte de pasajeros en los tres países.



Las barras representan los datos correspondientes a 2007 y proyectados para 2030 en millones de toneladas.

Fuente: Departamento de Energía de Estados Unidos, Administración de Información sobre Energía, *International Energy Outlook 2009*, con proyecciones a 2030, www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/emission.html (consulta realizada en diciembre de 2009).

²⁸ Datos de la media anual de CO₂ de Mauna Loa, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos.

²⁹ OCDE, Foro Internacional de Transporte, 2010, *op. cit.* (nota 26), p. 5.

³⁰ OCDE, *Greenhouse Gas Reduction Strategies in the Transport Sector: Preliminary Report*, 2008, Foro Internacional de Transporte, <www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/o8GHG.pdf>, p. iii.

³¹ *Ibid.*, p. 12.

³² Nota: Los cálculos de las emisiones de los modos ferroviario y marítimo interno incluyen transporte de pasajeros, pero no aéreo interno. Estas variables no tienen gran impacto en la participación total de las emisiones del transporte de carga.

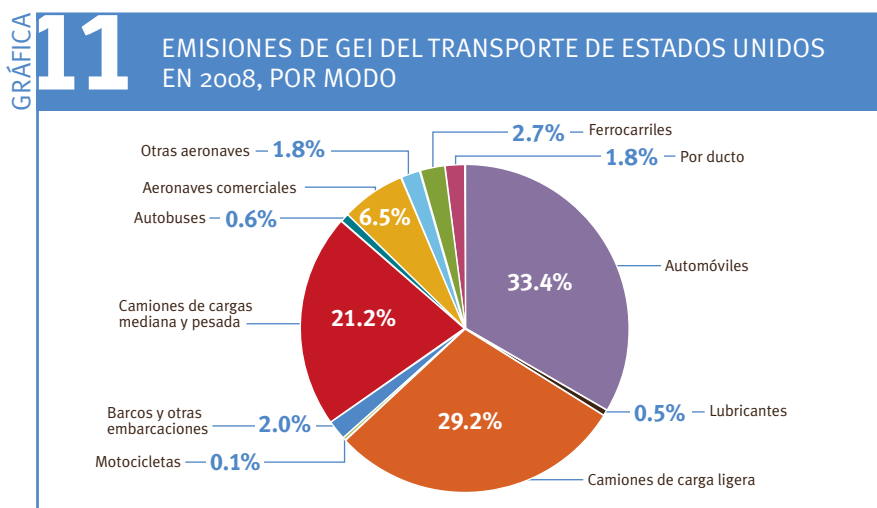
³³ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (1990-2002).

Las gráficas 11 a 15 muestran las emisiones segmentadas por modo de transporte de Estados Unidos, Canadá y México.

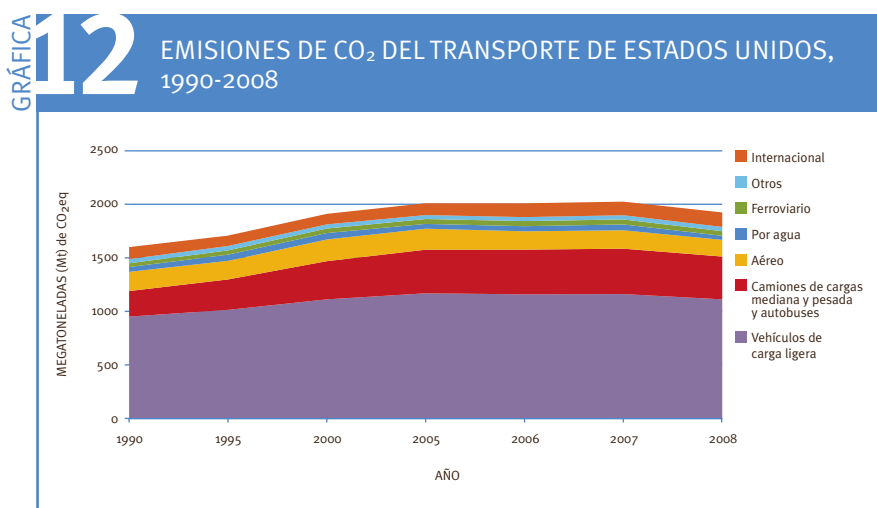
De acuerdo con el inventario de emisiones de GEI de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, las emisiones generadas por el transporte de carga de ese país aumentaron 74 por ciento de 1990 a 2008, mientras que el incremento de las correspondientes al transporte de pasajeros fue de 33 por ciento en igual periodo. En general, el aumento en las emisiones de GEI de todas las fuentes en Estados Unidos durante este periodo fue de 14 por ciento.³⁴ Así, las emisiones del transporte tanto de carga como de pasajeros incrementaron su participación en las emisiones totales de GEI de Estados Unidos.

Las proyecciones para Estados Unidos muestran poco crecimiento en las emisiones de GEI del transporte en las próximas décadas (las emisiones totales de esos gases subirá apenas 0.7 por ciento de 2007 a 2030, como se muestra en el cuadro 1, p. 26). Sin embargo, cabe señalar que los distintos modos muestran ritmos de crecimiento muy diversos. A pesar del incremento de 42 por ciento en kilómetros-vehículo recorridos (KVR) a lo largo de este periodo, el Departamento de Transporte de Estados Unidos prevé que las emisiones de GEI de los vehículos de carga ligera descenderán casi 12 por ciento en respuesta a los aumentos en la economía de combustible que se espera resulten de las regulaciones en materia de eficiencia de combustibles, tecnologías avanzadas y combustibles alternos. Por otra parte, las emisiones del autotransporte muestran un incremento proyectado de 20 por ciento.³⁵

La intensidad de carbono del movimiento de mercancías —medida en toneladas de emisiones de CO₂eq (equivalentes de dióxido de carbono) por tonelada-kilómetro de carga— se ha incrementado significativamente desde 1990. La causa principal de esta tendencia es la creciente utilización de modos de transporte que consumen mucha energía, en especial los camiones de carga, que



Fuente: Datos tomados de Agencia de Protección Ambiental (EPA) de EU, *Inventory of US Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2008* (abril de 2010), US EPA # 430-R-10-006, cuadro 2-15 "Transportation-Related Greenhouse Gas Emissions", <<http://epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html>>.



Fuente: Cálculos realizados a partir de EPA de EU, *Inventory of US Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2008* (abril de 2010), US EPA # 430-R-10-006, cuadro 3-12 "CO₂ Emissions from Fossil Fuel Combustion in Transportation End-Use Sector (Tg CO₂eq)", <<http://epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html>>.

prestan un servicio más rápido y confiable a costa de la eficiencia energética. En el cuadro 1 (p. 26) se observa que dichos camiones fueron responsables de 17.4 por ciento de las emisiones totales de CO₂eq del transporte en Estados Unidos en 2007 y se prevé que lo serán de 20.7 por ciento para 2030.

Las emisiones de los camiones constituyeron cerca de tres cuartas partes del total de las del transporte de

carga de Estados Unidos en 2006.

Es interesante señalar que los camiones clase 8³⁶ consumieron 78 por ciento del combustible usado por el conjunto de los camiones clases 3-8, a pesar de que representan sólo 42 por ciento de dicho parque vehicular.³⁷

En Canadá, el sector transporte (todos los modos) ocupa el segundo lugar entre los que más contribuyen a las emisiones de GEI. Al interior del

³⁴ EPA de EU, *Inventory of US Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2008*, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (Environmental Protection Agency, EPA), Washington, DC, 2010, <www.epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html>.

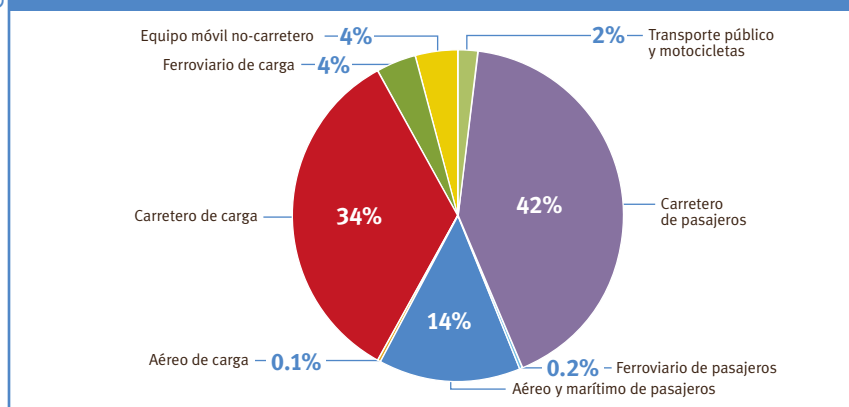
³⁵ Departamento de Transporte de EU, *Transportation's Role in Reducing US Greenhouse Gas Emissions*, volumen 1, US DOT, abril de 2010, pp. 2-26.

³⁶ Los camiones clase 8 son aquellos cuyo peso nominal bruto vehicular (PNBV) —es decir, el límite del peso combinado de la carga más el del propio vehículo (véase el glosario)— es superior a 33,000 libras [14,968 kg]. En la mayoría de los casos, los vehículos clase 8 tienen tres ejes.

³⁷ Edgar Blanco y Kwan Chong Tan, *EPA SmartWay Transport Partnership*, Centro de Transporte y Logística del Instituto Tecnológico de Massachusetts, 6 de enero de 2009.

GRÁFICA 13

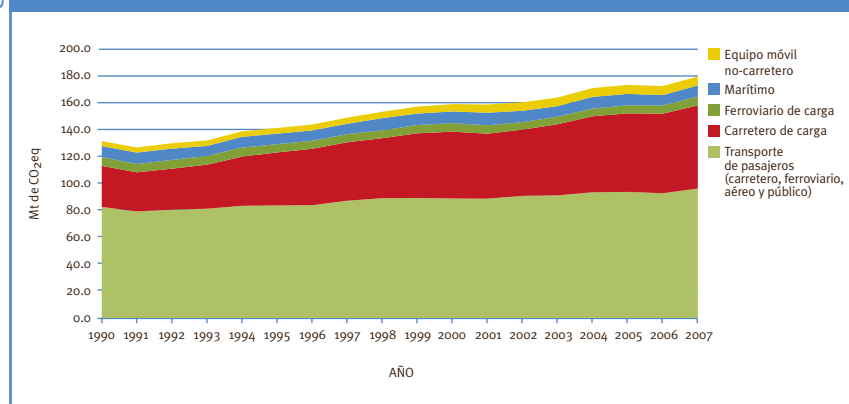
EMISIONES DE GEI DEL TRANSPORTE DE CANADÁ EN 2007, POR MODO



Fuentes: a) Servicio de Estadísticas de Canadá, *Report on Energy Supply-Demand in Canada, 1990-2007*, Ottawa, febrero de 2009; b) ministerio de Recursos Naturales de Canadá, *Transportation End-Use Model*, Ottawa, agosto de 2009; c) ministerio de Medio Ambiente de Canadá, *Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990-2007*, Ottawa, abril de 2009.

GRÁFICA 14

EMISIONES DE CO₂ DEL TRANSPORTE DE CANADÁ, 1990-2007



Fuentes: a) Servicio de Estadísticas de Canadá, *Report on Energy Supply-Demand in Canada, 1990-2007*, Ottawa, febrero de 2009; b) ministerio de Recursos Naturales de Canadá, *Transportation End-Use Model*, Ottawa, agosto de 2009; c) ministerio de Medio Ambiente de Canadá, *Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990-2007*, Ottawa, abril de 2009.

sector, la mayor parte (38 por ciento en 2007) corresponde al transporte de carga (véase la gráfica 13), cuyas emisiones crecen a paso más acelerado que las del transporte de pasajeros.³⁸ De hecho, las emisiones de GEI de los vehículos diésel

de carga pesada se incrementaron en 23.8 Mt de CO₂eq de 1990 a 2007, una tasa de crecimiento de 161 por ciento.³⁹

En México se atribuye al transporte casi 18 por ciento de las emisiones totales de GEI y es la segunda fuente

de emisiones después de la generación de energía.⁴⁰

Otra investigación prevé que los efectos de los GEI del transporte de carga (tanto carretero como ferrovioario) serán mucho más altos en 2035, según las dimensiones de las flotillas de camiones y trenes y el grado en que vehículos y locomotoras utilicen tecnologías de control de emisiones y motores más modernos.⁴¹ Sin importar las cantidades exactas, se puede afirmar que los efectos de los GEI a lo largo de los principales corredores de comercio serán visiblemente superiores en 2035.

Para ilustrar lo anterior, las gráficas 16 y 17 (pp. 27 y 28) muestran los posibles incrementos de los niveles de GEI en diversos segmentos del corredor de transporte carretero y ferrovioario que va de la Ciudad de México a Montreal, Canadá.⁴² Las emisiones, indicadas mediante códigos de color, sólo corresponden a los niveles de CO₂ para efectos de simplicidad gráfica, ya que sus órdenes de magnitud son dos o tres veces más altas que las de otros contaminantes. Según el análisis realizado por el Instituto de Transporte de Texas (TTI), “en 2010 (año base) los camiones emitieron 75 veces más CO₂ que las locomotoras de carga (el caso base). En 2035, la contribución total de CO₂ de ambos modos será más alta que en el año base, pero la participación de los camiones crecerá a un ritmo superior: se prevé que en 2035 emitirán más de 110 veces el total de CO₂ de las locomotoras de carga”.⁴³

Para cerrar este apartado, cabe mencionar que no obstante este informe se concentra en las emisiones de CO₂, el dióxido de carbono no es el único contaminante significativo que fuerza el cambio climático derivado del transporte de carga relacionado. También preocupan las emisiones de otros GEI dentro o fuera del Protocolo de Kioto, como el carbono negro (véase el recuadro en la p. 29) y el carbono orgánico, al igual que las de NO_x, SO_x y otros contaminantes atmosféricos de criterio.

³⁸ Ministerio de Transporte de Canadá, *Transport Canada Sustainable Development Strategy 2007-2009*, parte 4: “Key Issues in Transportation and Themes for 2007-2009”, <<http://tc.gc.ca/policy/acs/sd/sdso709/keyissues.htm>>, o ministerio de Recursos Naturales de Canadá, *National Energy Use Database* [Base de Datos Nacional de Uso de Energía], <www.oee.nrcan.gc.ca/corporate/statistics/neud/dpa/tableshandbook2/tran_00_2_e_4.cfm?attr=0>.

³⁹ Ministerio de Medio Ambiente de Canadá, *Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990-2007*, “Freight Transportation GHG Emissions by Transportation Mode (Mt of CO₂eq)” [emisiones de GEI del transporte de carga, por modo de transporte (Mt de CO₂eq)], Ottawa, abril de 2009.

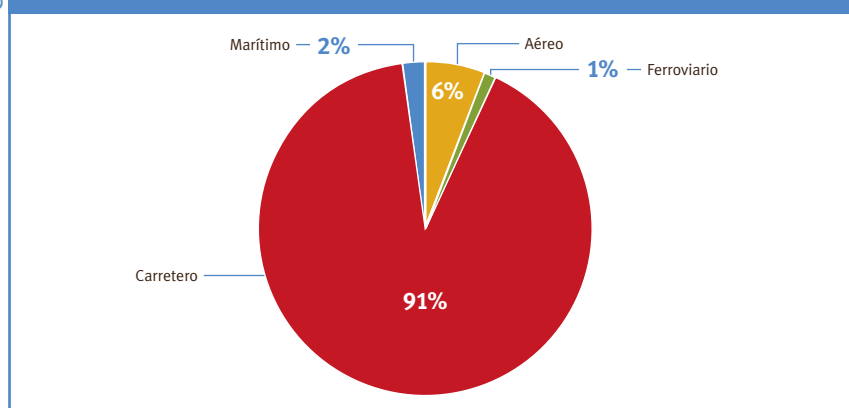
⁴⁰ Juan C. Villa y Annie Protopapas, *Sustainability and Freight Transportation in North America: Foundation Paper*, Instituto de Transporte de Texas (Texas Transportation Institute, TTI) y The Texas A&M University System, College Station, Texas, marzo de 2010.

⁴¹ El documento *Greening North American Transportation Corridors: Challenges and Opportunities*, publicado en mayo de 2010 por el Instituto de Transporte de Texas (Texas Transportation Institute, TTI) y la Texas A&M University, contiene proyecciones un poco más elevadas de los efectos de las emisiones (pp. 20-21).

⁴² Preparada para la CCA por el Instituto de Transporte de Texas (TTI).

⁴³ Instituto de Transporte de Texas (TTI), *op. cit.* (nota 41), p. 20.

EMISIONES DE GEI DEL TRANSPORTE DE MÉXICO EN 2002, POR MODO



Fuente: Tomada de Juan C. Villa y Annie Protopapas, *Sustainability and Freight Transportation in North America: Foundation Paper*, Instituto de Transporte de Texas (TTI) y The Texas A&M University System, College Station, Texas, marzo de 2010.

CUADRO 1: PROYECCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI DE EU (Mt de CO₂eq), POR MODO

	2007	2030	Cambio porcentual 2007-2030	Participación en 2007 (por modo de transporte)	Participación en 2030
Vehículos de carga ligera	1,221.4	1,080.9	-11.5	56.7	49.8
Camiones de carga ligera comercial	43.3	41.6	-4.3	2.0	1.9
Transporte en autobús	20.2	20.6	2.0	0.9	0.9
Camiones de carga	374.9	449.7	20.0	17.4	20.7
Trenes de pasajeros	6.6	8.2	24.7	0.3	0.4
Trenes de carga	48.8	55.4	13.5	2.3	2.6
Transporte marítimo, nacional	28.3	32.7	15.7	1.3	1.5
Transporte marítimo, internacional	78.0	79.9	2.5	3.6	3.7
Embarcaciones recreativas	19.7	21.2	7.8	0.9	1.0
Transporte aéreo	194.1	246.6	27.1	9.0	11.4
Uso militar	50.3	55.2	9.8	2.3	2.5
Lubricantes	5.2	5.6	7.5	0.2	0.3
Combustible por ductos	31.8	37.4	17.6	1.5	1.7
Otros	33.0	36.3	10.0	1.5	1.7
Total del transporte en su conjunto	2,155.5	2,171.3	0.7		

Fuente: DOT, *Transportation's Role in Reducing US Greenhouse Gas Emissions*, vol. 1: Synthesis Report [informe de síntesis], Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), abril de 2010, cuadro 2.3, pp. 2-27.

3.4 RETOS PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL TRANSPORTE DE CARGA

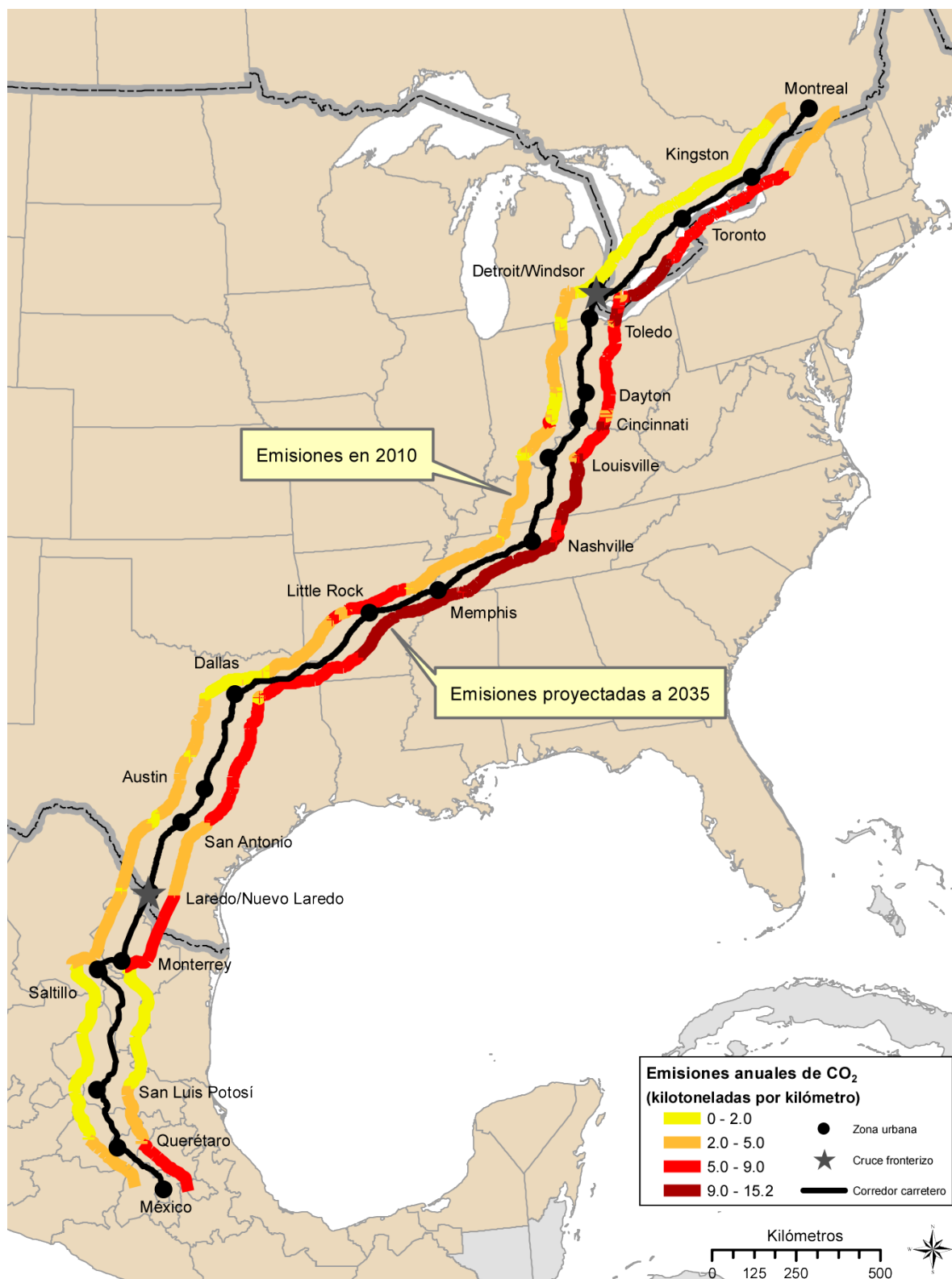
En Canadá, Estados Unidos y México hay inquietud en torno de los sistemas de transporte de carga, apoyada por llamados a crear un sistema integral de América del Norte. La Cámara de Comercio de Canadá, por ejemplo, propone tratar la frontera Canadá-Estados Unidos como parte de la cadena de abasto del transporte de carga y del sistema de transporte de pasajeros. La Cámara señala que si la frontera funciona bien, permitirá el crecimiento de las respectivas economías y apoyará los 7 millones de empleos en Estados Unidos y 3 millones en Canadá que dependen de la creación de una alianza estrecha.⁴⁴ También se ha manifestado que México está en una encrucijada entre desarrollo y estancamiento, y que su industrialización futura depende de que se atienda una gama de aspectos, como privatización, marcos reguladores, transporte intermodal y seguridad.⁴⁵

Numerosos y diversos estudios, informes y sectores interesados identifican las dificultades a que se enfrenta el transporte de carga en América del Norte. Muchos piden la formulación de estrategias nacionales y regionales para un transporte sustentable. La Comisión Nacional de Estudios de Políticas e Ingresos del Transporte de Superficie (*National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission*) de Estados Unidos, por ejemplo, señaló que las dificultades de transporte que encara el país han alcanzado proporciones de crisis. Entre los principales problemas identificados por la Comisión están las demoras en el mantenimiento de la infraestructura básica, los congestionamientos que paralizan el tráfico, el crecimiento del comercio internacional y el uso de combustibles fósiles para impulsar automóviles y camiones.⁴⁶

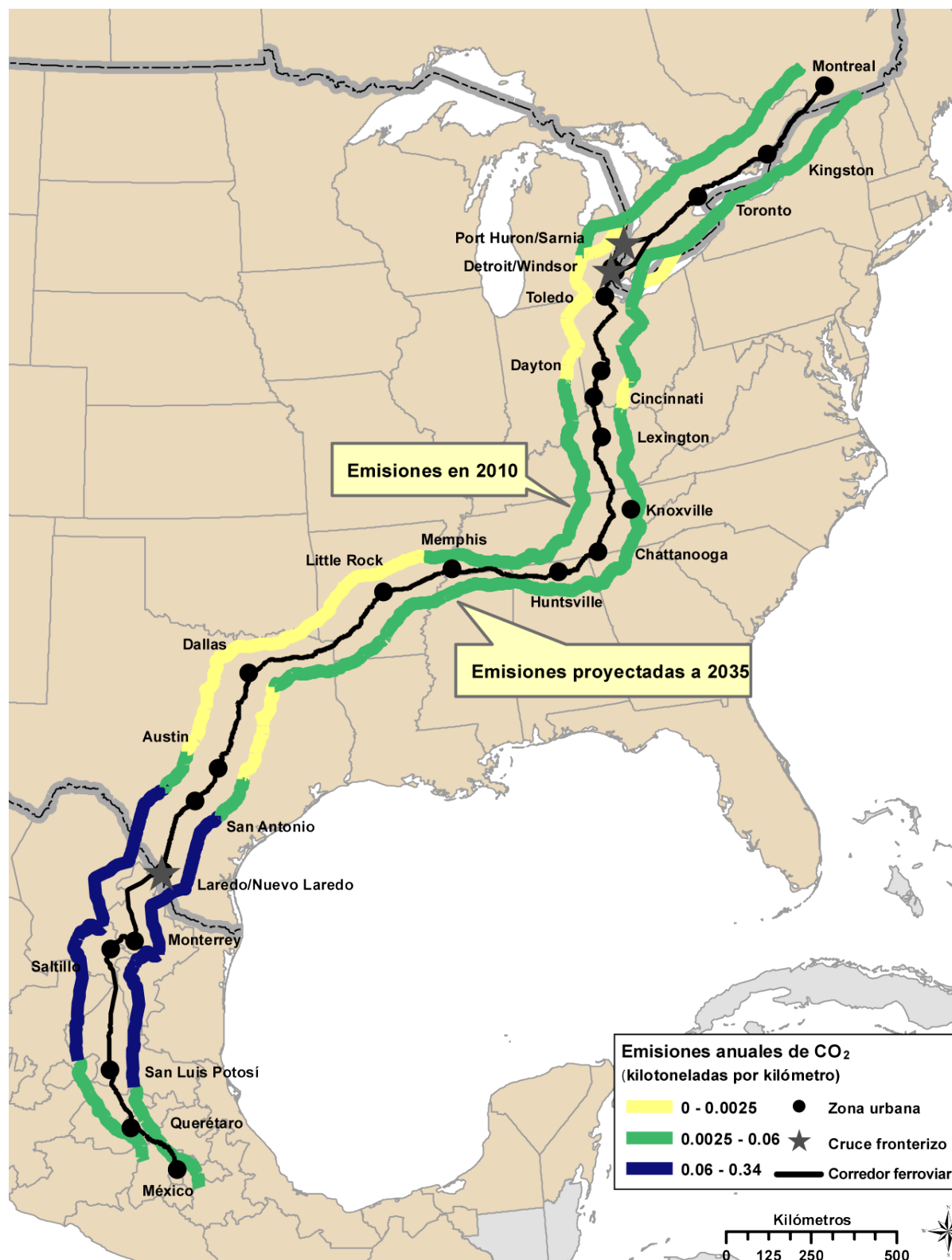
⁴⁴ Cámara de Comercio de Canadá, *Transportation Strategy Series—Pillar #1: A North American Vision*, abril de 2009 <www.chamber.ca>.

⁴⁵ Stephen Blank con Malcolm Cairns, *Drivers of Change: Envisioning North America's Freight Transportation System in 2030*, Documento de trabajo núm. 7, Consejo de Investigación sobre Competitividad en el Transporte de América del Norte, agosto de 2008.

⁴⁶ National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, *Transportation for Tomorrow*, vol. 1: "Recommendations", informe de la Comisión Nacional de Estudio de Políticas e Ingresos del Transporte Terrestre, Washington, DC, diciembre de 2007, p. 2, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/>.



Fuente: TTI, *Greening North American Transportation Corridors: Challenges and Opportunities*, Instituto de Transporte de Texas (Texas Transportation Institute, TTI) y The Texas A&M University System, College Station, Texas, mayo de 2010.



Fuente: TTI, *Greening North American Transportation Corridors: Challenges and Opportunities*, Instituto de Transporte de Texas (Texas Transportation Institute, TTI) y The Texas A&M University System, College Station, Texas, mayo de 2010.



Carbono negro⁴⁷

El carbono negro es una partícula sólida emitida durante la combustión incompleta. Todas las emisiones de partículas de una fuente de combustión se denominan en general partículas suspendidas (PS) y se les clasifica según su tamaño: PM₁₀, que miden menos de 10 micras, y PM_{2.5}, que miden menos de 2.5 micras. El carbono negro es la fracción sólida de las PM_{2.5} que tiene gran capacidad para absorber la luz y convertir esa energía en calor. Cuando se emite a la atmósfera, el carbono negro se deposita en el hielo o la nieve y los derrite, provocando cambios en la temperatura y los patrones de precipitación.

La quema de combustible fósil en el transporte y de biocombustibles sólidos en la calefacción doméstica y la preparación de alimentos, así como la quema de biomasa a cielo abierto en incendios forestales e incendios agrícolas controlados, son la fuente de casi 85 por ciento de las emisiones de carbono negro del mundo. Las reducciones máximas factibles en 2030 pueden captar 2.8 teragramos anuales, equivalentes a 2.8 millones de toneladas anuales (ton/año) de carbono negro, una baja de 60 por ciento con respecto a la tendencia actual. Los demás contaminantes que se emiten al mismo tiempo y la ubicación de la actividad emisora determinarán los efectos netos de las estrategias de control en el clima.

La protección de la salud pública es un argumento de peso para emprender acciones para controlar el carbono negro. La exposición a PS provoca cientos de miles de fallecimientos anuales en el mundo. Las acciones que reducen las PS (como los requisitos sobre tratamiento posterior de los gases de escape de los combustibles de bajo azufre, y el cambio y menor consumo de combustible) pueden reducir un porcentaje considerable de las emisiones de carbono negro. Al margen de los beneficios para el clima, otro punto a favor de estas acciones es que con ellas se protege la salud pública.

Los efectos del carbono negro en el clima refuerzan la necesidad de controlar las emisiones de PS en beneficio de la salud pública. De acuerdo con el IPCC, el carbono negro es la tercera causa principal del forzamiento radiativo positivo que produce cambio climático: un kilogramo es 460 veces más potente que su equivalente de dióxido de carbono en un horizonte de tiempo de 100 años y 1,600 veces más potente en un horizonte de 20 años, según estimaciones no oficiales del Instituto. Los cálculos sobre forzamiento radiativo del IPCC son conservadoras frente a las de otros trabajos publicados.

Los controles del carbono negro pueden tener beneficios rápidos en los climas regional y mundial. Como todas las partículas en aerosol, el carbono negro se diluye en la atmósfera a unos cuantos miles de kilómetros de su origen, de manera que el forzamiento radiativo que produce es básicamente transitorio. Este forzamiento tiene marcados

efectos climáticos regionales que se extienden más allá de la zona de forzamiento hasta alcanzar a casi todo el planeta. En conjunto, estas repercusiones regionales constituyen un problema mundial. Una estrategia de mitigación del cambio climático en la que se incluyan los agentes de forzamiento transitorios como el carbono negro puede reducir con mayor rapidez el forzamiento radiativo positivo causante de dicho cambio, sobre todo cuando se precisan acciones expeditas para no llegar a extremos con efectos de mayor escala como la pérdida de hielo marino del Ártico en verano, los glaciares del Himalaya y el Tíbet y la capa de hielo de Groenlandia.

La reducción del carbono negro complementa pero no sustituye las acciones para controlar el dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. Para mitigar el cambio climático es fundamental reducir el forzamiento radiativo positivo. El dióxido de carbono es el principal agente de tal forzamiento, por lo que toda demora en la reducción de sus emisiones extiende sus efectos en el clima. Las acciones encaminadas a reducir al mismo tiempo las emisiones de carbono negro y dióxido de carbono serán más eficaces para disminuir el forzamiento radiativo positivo total.

Los controles del carbono negro reducirán el forzamiento radiativo tanto positivo como negativo, por lo que las decisiones para regular el clima deben concentrarse en el efecto neto. El carbono negro se emite junto con otros contaminantes que reflejan la luz y contrarrestan su forzamiento positivo, por ejemplo, carbonos orgánicos primario y secundario, sulfatos y nitratos producidos en cantidades que varían con la combustión y el tipo de combustible de cada fuente. El efecto neto de las fuentes se modifica mediante el transporte y la deposición de las emisiones de carbono negro en el hielo y la nieve, por lo que las principales fuentes que producen forzamiento negativo en la atmósfera pueden aún así ejercer forzamiento positivo neto si depositan cantidades suficientes en el Ártico o en lo alto de los glaciares montañosos.

Los objetivos de más alta prioridad desde una estricta perspectiva de mitigación del cambio climático son las fuentes que ocasionan forzamiento radiativo positivo neto, como la quema de combustibles fósiles bajos en azufre y la deposición de carbono negro en el hielo y las superficies nevadas. Los camiones diésel de carga pesada, los equipos móviles no-carreteros (incluida maquinaria agrícola y de construcción), la combustión doméstica de carbón y los hornos industriales de ladrillos son elementos de forzamiento positivo neto. Por su parte, los elementos de forzamiento negativo incluyen la quema agrícola a cielo abierto, el consumo doméstico de biocombustible y el transporte comercial, pero se pueden contrarrestar localmente si hay deposición de carbono negro en la nieve y el hielo.

⁴⁷ Consejo Internacional de Transporte Limpio. *Policy-relevant guidance on black carbon*. Los datos coinciden con los del *Fourth Assessment Report* del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), publicado en 2007, y son informados además por el Taller Internacional de Londres sobre el Carbono Negro de 2009 y en discusiones posteriores con los participantes en el taller, <http://pre2010.theicct.org/documents/BC_policy-relevant_summary_Final.pdf>.

Con base en las investigaciones y consultas realizadas para este estudio, identificamos siete retos para incrementar la sustentabilidad del transporte de carga de América del Norte:

- 1 Falta de internalización de los costos externos del transporte de carga.
- 2 Coordinación inadecuada entre las dependencias responsables del transporte de América del Norte.
- 3 Falta de planeación integrada de uso de suelo y transporte de carga.
- 4 Demoras excesivas en el movimiento de carga en los cruces fronterizos.
- 5 Tiempo necesario para renovar el parque de camiones “viejos” e ineficaces.
- 6 Financiamiento insuficiente para infraestructura de transporte.
- 7 Carencia de datos esenciales sobre transporte de mercancías.

Desatender los citados desafíos implicará la aceptación de las crecientes emisiones de CO₂ del transporte de carga derivadas de congestionamientos viales; vehículos detenidos, con motores funcionando al vacío (en ralentí); viajes de retorno vacíos; mala combinación de modos de transporte de carga; quema de combustibles con alto contenido de carbono; duración excesiva de los recorridos; conductores mal capacitados, y otras ineficiencias que aumentan el consumo de combustible fósil.

3.4.1. Falta de internalización de los costos externos del transporte de carga

El transporte de carga genera varias clases de “externalidades” a las que no se ha fijado precio en el mercado (contaminación atmosférica, gases de efecto invernadero, uso de suelo y pérdida de hábitat), así como otras que deben tomarse en cuenta al introducir nuevas tecnologías (véase el recuadro sobre nuevas tecnologías en camiones). La tarea de evaluar los pros y contras

de todas las externalidades ligadas al transporte de carga y los diversos mecanismos de fijación de precios que permitirían ocuparse de ellas va más allá del alcance de este informe. Sin embargo, cabe destacar que el transporte de mercancías en América del Norte se vería afectado por el cómo y el cuándo de la aplicación de tales mecanismos. El punto central del presente informe son los GEI (principalmente el CO₂) en tanto que externalidades.



Efectos indirectos y externalidades de nuevas tecnologías en camiones⁴⁸

Algunos reglamentos orientados a reducir el consumo de combustible en el transporte de carga podrían tener efectos indirectos y consecuencias no deliberadas de importancia. Los legisladores deben tomar en cuenta en particular los siguientes efectos al formular cualquier propuesta normativa: índice de reemplazo de vehículos viejos (efectos de la renovación de flotillas), incremento del número de toneladas-kilómetro transportadas debido al menor costo de transporte (efecto de rebote), compra de cierta clase de vehículo en vez de otra en respuesta a un cambio en los reglamentos (cambio de clase de vehículo), beneficios secundarios y costos ambientales, congestionamiento, seguridad y efectos del peso adicional.

La evaluación de los méritos de diversos instrumentos de fijación de precio del carbono propuestos para reducir las emisiones de CO₂ también queda fuera del alcance de este informe, pero cabe señalar —aunque sea brevemente— que muchos de quienes abogan por la sustentabilidad del transporte consideran la tarificación del carbono como la posible herramienta de política más eficaz para alcanzar las metas de reducción de emisiones de GEI en éste y otros sectores.

La tarificación del carbono mediante la asignación de un impuesto o un precio de mercado sobre las emisiones que excedan de cierto límite regulado puede generar inversión en tecnologías y actividades bajas en dicho elemento.⁴⁹ El precio del carbono establecido como resultado de un sistema impositivo o de tope y canje genera un incentivo para reducir sus emisiones, ya sea mediante el incremento de la eficiencia del uso de una fuente de energía existente o la sustitución por fuentes de emisiones bajas en carbono o sin carbono. Se tiene la expectativa de que al fijar un precio al carbono se generen inversiones en tecnologías o actividades con emisiones más bajas que las que se registran en el escenario actual.

Fijar un precio real a las emisiones de carbono promovería inversiones en transporte de carga bajo en carbono; sin embargo, muchos expertos y sectores interesados de este sector también consideran que se necesita todo un conjunto de políticas orientadas a atraer las considerables inversiones requeridas para transitar hacia un sistema de transporte bajo en carbono.

3.4.2 Coordinación inadecuada entre las dependencias responsables del transporte de América del Norte

Se han hecho varios intentos a fin de crear un foro para la celebración de reuniones regulares entre ministros de Transporte y funcionarios de alto rango de los tres países del TLCAN. Los ministros se reunieron por última vez en 2008 y emitieron una declaración comprometiéndose a colaborar de manera más estrecha:

⁴⁸ Consejo Nacional de Investigación, Junta de Investigación del Transporte, *Technologies and Approaches to Reducing the Fuel Consumption of Medium- and Heavy-Duty Vehicles*, 2010, Committee to Assess Fuel Economy Technologies for Medium- and Heavy-Duty Vehicles, resumen, pp. 5-6.

⁴⁹ Nota: La información para este apartado se tomó de *Carbon Pricing, Investment, and the Low-Carbon Economy: Policy Brief*, Sustainable Prosperity, Universidad de Ottawa, junio de 2010 <www.sustainableprosperity.ca>.



Nosotros, los ministros responsables del transporte en América del Norte, reconocemos que los retos y las oportunidades del comercio y el transporte exigen nuestra atención permanente para que podamos anticiparnos con eficacia a las futuras necesidades de transporte y asegurarnos el lugar de América del Norte en el comercio mundial. Las discusiones que sostuvimos en el lago Meech fueron producto de la estrecha colaboración iniciada en Tucson y estamos convencidos de que la cooperación y la coordinación constantes entre ministros será de beneficio para nuestros respectivos países.

Hacemos el compromiso de seguir trabajando unidos con espíritu de cooperación y buena voluntad.⁵⁰

La Declaración Ministerial incluyó el compromiso para que funcionarios de los tres países convocaran a una reunión trilateral “para comparar nuestras cambiantes políticas y prioridades internas para el mejoramiento de los sistemas de transporte de carga respectivos con el objeto de garantizar que nuestros enfoques se complementen y reciban apoyo mediante coordinación, intercambio de información y otras medidas apropiadas”.

Por desgracia, desde 2008 no se han celebrado reuniones ministeriales y los funcionarios no han convocado a la reunión trilateral propuesta.

3.4.3 Falta de planeación integrada de uso de suelo y transporte de carga

Para muchos sectores es fundamental asegurar un estrecho vínculo entre transporte y planeación de uso del suelo

para lograr un sistema de transporte de carga sustentable. Alcanzar esta meta puede ser difícil si se considera que los municipios controlan el uso del suelo local y que las provincias o estados y el gobierno federal tienen diversos grados de injerencia en los corredores de transporte, pero es básica si se quiere reducir el congestionamiento y las emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos generados por los motores encendidos en marcha a ralentí. La Cámara de Comercio de Canadá, por ejemplo, considera que el fortalecimiento de los vínculos entre los diversos modos de transporte de pasajeros fomentará el uso del transporte público, reducirá los congestionamientos en carreteras y ayudará a reducir la huella de carbono de la red de transporte.⁵¹

En México, las leyes de planeación obligan al gobierno a establecer planes y estrategias de desarrollo. Por ello se han establecido estructuras para regiones más grandes (mesorregiones) con las que se intenta integrar el transporte y la planificación urbana, pero la coordinación en el ámbito local —donde se lleva a cabo la planeación de uso del suelo— ha resultado difícil. Por ende, la capacidad para formular y aplicar planes integrados de transporte y uso del suelo ha sido irregular.

En Estados Unidos también se han hecho exigencias para mejorar la integración entre transporte de carga y planeación de uso del suelo. La Comisión Nacional de Estudios de Políticas e Ingresos del Transporte de Superficie de Estados Unidos indicó que se debe dar más atención al transporte público y los trenes de pasajeros interurbanos para convertirlos en prioritarios. La Comisión llegó al punto de afirmar que se necesitará un cambio cultural en todo Estados Unidos para fomentar entre la ciudadanía el uso del transporte

público y del tren cuando se tenga esa opción, y que es importante incrementar la participación de mercado de los ferrocarriles de carga.⁵²

3.4.4 Demoras excesivas en el movimiento de carga en los cruces fronterizos

Las regiones fronterizas se han convertido en fuente cada vez mayor de emisiones de GEI y contaminantes de criterio del transporte de carga debido a demoras en las fronteras y la consecuente marcha lenta o con motores funcionando al vacío (en ralentí) de los camiones. La Cámara de Comercio de Canadá manifestó su preocupación de que la frontera entre Canadá y Estados Unidos se ha convertido en una barrera real al comercio y que las restricciones fronterizas y los costos de espera amenazan la cadena integrada de abasto a la producción.⁵³

Las barreras al transporte fronterizo y las demoras de los trenes son motivos de gran preocupación para México. Las disposiciones en materia de transporte transfronterizo del TLCAN tenían el propósito de reducir de modo significativo los costos y los tiempos de cruce de fronteras en beneficio de los consumidores y las industrias de transporte de ambas naciones, pero a la fecha no han entrado en vigor. Sus opositores en Estados Unidos argumentan presuntos problemas de seguridad y de otro tipo en relación con los camiones mexicanos.⁵⁴

3.4.5 Tiempo necesario para renovar el parque de camiones “viejos” e ineficaces

El número de camiones comerciales (en su mayoría diésel) que transitan por las carreteras de Estados Unidos aumentó casi 40 por ciento de 1980 a 2002. El carácter de la flota también

⁵⁰ Declaración final de la reunión trilateral Canadá-Estados Unidos-México sobre transporte celebrada el 10 de junio de 2008 en Lago Meech, Quebec; fragmento traducido de *Ministerial Declaration: Canada–United States–Mexico Trilateral Transportation Meeting*, ministerio de Transporte de Canadá, 2008.

⁵¹ Cámara de Comercio de Canadá, *Transportation Strategy Series—Pillar #4: An Economically, Environmentally and Socially Sustainable Plan*, Canadian Chamber of Commerce, diciembre de 2009, <www.chamber.ca>, p. 5.

⁵² National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, *Transportation for Tomorrow*, vol. 1: “Recommendations”, informe de la Comisión Nacional de Estudio de Políticas e Ingresos del Transporte Terrestre, Washington, DC, diciembre de 2007, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/>.

⁵³ Cámara de Comercio de Canadá, *Transportation Strategy Series—Pillar #1: A North American Vision*, abril de 2009, <www.chamber.ca>.

⁵⁴ NASCO, *The NASCO Report*, Coalición del Súper Corredor de América del Norte (*North America's SuperCorridor Coalition*, NASCO), volumen II, núm. 6, 15 de marzo de 2010. Véase el artículo: “Mexico Tariffs Over Cross-border Trucking Hit Home across USA”.

LAS REGIONES FRONTERIZAS SE HAN CONVERTIDO EN FUENTE CADA VEZ MAYOR DE EMISIONES DE GEI Y CONTAMINANTES DE CRITERIO DEL TRANSPORTE DE CARGA DEBIDO A DEMORAS EN LAS FRONTERAS Y LA CONSECUENTE MARCHA LENTA O CON MOTORES FUNCIONANDO AL VACÍO (EN RALENTÍ) DE LOS CAMIONES.

cambió, ya que el número de camiones combinados creció dos veces más rápido que el de camiones de una sola unidad durante el periodo de marras. El motor de la mayoría de los millones de camiones que circulan por las carreteras es modelo anterior a 2007 (los camiones de ese año fueron los primeros en contar con las nuevas tecnologías de control de las emisiones que utilizan diésel ultra bajo en azufre exigido por la EPA). Las ventas de motores nuevos para camión son de apenas 200,000 al año y la EPA señala que tal vez será hasta 2030 cuando todos los camiones tengan motores “verdes”.⁵⁵

La renovación de la tecnología ferroviaria ineficaz también toma muchísimo tiempo. La vida de servicio ordinaria de locomotoras y vagones de carga de Estados Unidos es de unos 40 años.

3.4.6 Financiamiento insuficiente para infraestructura de transporte

Los responsables de la política saben que las inversiones en infraestructura de transporte generan empleos. Pero sin una visión integral y sin un plan para la sustentabilidad del transporte, los estímulos económicos probablemente propicien la reconstrucción de una infraestructura ineficaz, lo que perpetuaría durante varias décadas más un sistema de transporte con alto consumo de energía fósil.

La Comisión Nacional de Estudios de Políticas e Ingresos del Transporte de Superficie de Estados Unidos advirtió de la necesidad de más fondos y de nuevos mecanismos de financiamiento, e instó a incrementar de manera significativa los recursos públicos destinados a mantener

la competitividad de Estados Unidos. También propuso la tarificación del sistema de transporte mediante caminos de cuota y el uso de herramientas de política que fomenten la inversión privada. Además, reconoció que los sitios de concentración de vehículos en los principales puertos de entrada y corredores de comercio son puntos críticos para el ambiente y posibles barreras al comercio. La Comisión no consideró aceptables la simple alza de impuestos federales al combustible ni tampoco la asignación de más recursos a los mismos programas.⁵⁶

La creciente eficiencia del combustible y los efectos dispares de los camiones de carga pesada frente al movimiento de pasajeros en el mantenimiento de los caminos son un desafío para encontrar una solución



Emisiones de camiones en marcha lenta o con el motor funcionando en ralentí en el punto fronterizo de El Paso-Ciudad Juárez⁵⁷

La región de El Paso sigue enfrentándose a graves retos en la calidad del aire, en particular por el gran número de camiones que circulan entre Ciudad Juárez y El Paso. Después de la entrada en vigor del TLCAN, el comercio entre Estados Unidos y México se incrementó de modo considerable y el número de camiones con dirección norte que cruza por los puertos de entrada de esta región: de menos de 600,000 al año en 1994 a más de 700,000 anuales en 2004. Se espera que ese número siga creciendo y generando más congestionamientos y emisiones. En particular, los camiones en tránsito hacia el norte (exportaciones a Estados Unidos) crean tiempos de espera prolongados en puntos fronterizos porque durante el proceso se les somete a varias inspecciones de seguridad.

El análisis de los tiempos de marcha lenta y marcha en ralentí lleva a la conclusión de que el Tramo 1 del viaje hacia el

norte, que incluye el paso por la aduana mexicana y el cruce físico del puente, representó casi 50 por ciento del tiempo que los camiones permanecen detenidos con el motor encendido o se mueven a muy baja velocidad. En la segunda parte del viaje (Tramo 2) un promedio de más de 75 por ciento del recorrido es con el motor trabajando al vacío o a muy bajas velocidades provocadas por congestionamientos y diversas inspecciones. El Tramo 3 incluye el trámite estatal de inspección de seguridad, que arrojó poco más de 40 por ciento de marcha en ralentí y lenta en el cruce BOTÁ (Puente Internacional de las Américas).

Nota: La marcha en ralentí, o con el motor trabajando al vacío, corresponde a los momentos en que el vehículo está totalmente detenido; la marcha lenta es cuando el vehículo avanza a una velocidad inferior a 8 kph y tiene una aceleración o desaceleración inferior a 0.5 kph/seg.

⁵⁵ Stephen Blank y Barry E. Prentice, *Greening North America's Trade Corridors*, presentación con diapositivas en la 43ª Conferencia Anual del Foro de Investigación del Transporte Canadiense, 2009.

⁵⁶ National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, *Transportation for Tomorrow*, vol. 1: “Recommendations”, informe de la Comisión Nacional de Estudio de Políticas e Ingresos del Transporte Terrestre, Washington, DC, diciembre de 2007, p. 1, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/>.

⁵⁷ Josias Zietsman, Juan Carlos Villa, Timothy L. Forrest y John M. Storey, *Mexican Truck Idling Emissions at the El Paso-Ciudad Border Location*, Instituto de Transporte de Texas, noviembre de 2005, resumen ejecutivo, pp. vii-viii.



Foro de Intercambio sobre Estadísticas de Transporte de América del Norte⁵⁸

Creado en 1991, el Foro de Intercambio sobre Estadísticas de Transporte de América del Norte (Intercambio ETAN) es una iniciativa para fomentar el intercambio de información y las actividades de colaboración entre las dependencias federales de transporte y estadística de Canadá, Estados Unidos y México. Su misión es profundizar la conciencia general y mejorar la calidad, relevancia y comparabilidad de los datos y la información del transporte en América del Norte. Su objetivo global es promover y desarrollar datos y análisis de alta calidad, relevantes y comparables que generen la información necesaria para alcanzar un sistema de transporte eficiente y totalmente integrado para América del Norte.

Uno de los resultados más trascendentes de Intercambio ETAN fue la elaboración y publicación en 2000 del informe *El transporte de América del Norte en cifras*, a escala trilateral. Canadá, Estados Unidos y México actualizaron esta información como insumo para la Base de Datos Estadísticas de Transporte de América del Norte (BD-ETAN), publicada en septiembre de 2004, que permite a la ciudadanía consultar indicadores de transporte relevantes, oportunos y comparables de la región. Las principales entidades que participan en la iniciativa Intercambio ETAN son, por Estados Unidos, la Oficina de Censos, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército y la Oficina de Estadísticas de Transporte (BTS) del Departamento de Transporte (DOT); por parte de México, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Instituto Mexicano del Transporte y el Instituto Nacional de Estadística

y Geografía (Inegi), y por parte de Canadá, el Servicio de Estadísticas y el ministerio de Transporte.

Intercambio ETAN consta de los siguientes cuatro grupos de trabajo:

- Grupo de trabajo sobre **Estadísticas de Transporte de América del Norte**: Elaboración de un conjunto básico de indicadores comparables y oportunos del desempeño del transporte en América del Norte y su inclusión en una base de datos en línea desarrollada por México.
- Grupo de trabajo sobre **Transporte Marítimo y Comercio**: Atención de cuestiones relativas a la clasificación y uniformidad en materia de embarcaciones y puertos para América del Norte, aspectos aduanales, reconciliación de datos del comercio y soporte de la información marítima necesaria para la base de datos en línea.
- Grupo de trabajo sobre **Medio Ambiente y Energía**: Elaboración de un conjunto comparable de indicadores de medio ambiente y energía y su relación con el transporte de toda la región e intercambio de prácticas idóneas y actualizaciones de programas.
- Grupo de trabajo sobre **Transporte de Superficie**: Encuestas y recopilación de datos sobre el transporte de carga en América del Norte, así como su expansión en los tres países; medición de las demoras y las ineficiencias en las fronteras; temas relativos al transporte de materiales peligrosos, datos geoespaciales y datos de tránsito de pasajeros en la región.

justa de política de financiamiento de la infraestructura. Si actualmente los impuestos a la gasolina pagados por una amplia base de contribuyentes se destinan al mantenimiento carretero en Estados Unidos, una respuesta a las medidas continuas de conservación de combustible, incluida la electrificación de los vehículos, podría consistir en el *incremento* de impuestos y tarifas, contribuyendo así al debate sobre si los vehículos particulares son los que subsidian el mantenimiento de la infraestructura.

Las empresas privadas determinan en la mayoría de los casos las inversiones en infraestructura de los ferrocarriles de carga y —como se ilustró ya en la

gráfica 8 (p. 21) para Estados Unidos— la capacidad ferroviaria podría sufrir restricciones en el futuro cercano si no es objeto de más inversiones.

El financiamiento de inversiones en una nueva infraestructura de transporte es un gran reto. Un artículo publicado por la National Chamber Foundation de la Cámara de Comercio de Estados Unidos estimó que para 2015 sólo el mantenimiento de pavimentos, puentes e infraestructura de transporte público en Estados Unidos ascendería a 295,000 millones de dólares. El mejoramiento de estos sistemas se elevaría a 356,000 millones. El informe concluye que el costo total de las mejoras de todo el sistema de transporte para 2005-2015 tendría un costo de 3.4 billones

de dólares, pero que los ingresos totales serían de apenas 2.4 billones de dólares, es decir, habría un déficit acumulado de un billón de dólares.⁵⁹

3.4.7 Carencia de datos esenciales sobre transporte de mercancías

El transporte es uno de los sectores que más contribuyen a las emisiones de GEI en América del Norte. Sin embargo, no se ha documentado con exactitud qué proporción de las emisiones se puede atribuir a la movilización de mercancías. La falta de pruebas suficientes que apoyen la formulación de políticas ha obstaculizado los avances hacia la mitigación de las emisiones generadas por los diversos modos del transporte de carga.⁶⁰

⁵⁸ Véase <www.bts.gov/programs/international/north_american_transportation_statistics_interchange/>.

⁵⁹ Stephen Blank con Malcolm Cairns, *Drivers of Change: Envisioning North America's Freight Transportation System in 2030*, Documento de trabajo núm. 7, Consejo de Investigación de la Competitividad en el Transporte de América del Norte, agosto de 2008.

⁶⁰ Juan C. Villa y Annie Protopapas, *Sustainability and Freight Transportation in North America: Foundation Paper*, Instituto de Transporte de Texas, The Texas A&M University System, College Station, Texas, marzo de 2010.

Se necesitan datos de mejor calidad, marcos de evaluación e indicadores para desarrollar y dar forma a las políticas, así como para analizar los efectos, evaluar las iniciativas estratégicas y tomar decisiones informadas. A la fecha, la única acción coordinada para reunir y difundir información del transporte en escala regional es la que realiza el Foro de Intercambio sobre Estadísticas de Transporte de América del Norte (Intercambio ETAN), iniciativa coordinada para intercambiar información sobre la manera en que cada país recopila, analiza y publica datos del transporte. El principal producto de Intercambio ETAN es una base de datos en línea que contiene información reunida y previamente publicada por dependencias gubernamentales en cada país, y que es comparable para fines de publicación (en ella se incluyen notas técnicas que explican las diferencias en la metodología).

El presente estudio ha encontrado que las estadísticas preparadas por Intercambio ETAN no cubren con suficiente detalle la información requerida sobre los efectos más amplios del transporte de carga en la sociedad como, por ejemplo, las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero y la sustentabilidad en general. Las autoridades responsables de reunir los datos se concentran en las prioridades de su país y los cuadros e indicadores proporcionados por Intercambio ETAN se elaboran a partir de

metodologías y definiciones diferentes, lo que da como resultado limitaciones en la comparabilidad de los datos, así como en el tipo de cuadros o indicadores trilaterales que puedan estar disponibles.

La Comisión Nacional de Estudios de Políticas e Ingresos del Transporte de Superficie de Estados Unidos dio un apoyo decisivo a la necesidad de mejorar los datos relacionados con el transporte al manifestar que es preciso reunir información para poder tomar buenas decisiones de transporte en todas las instancias gubernamentales. Datos sobre comportamiento de recorridos domésticos, movilización de mercancías, uso de vehículos, condición de la infraestructura y desempeño operativo se consideraron esenciales para identificar las tendencias emergentes, apoyar investigaciones y evaluar la eficacia de los programas de transporte.⁶¹ En particular se necesitan datos sobre toneladas-kilómetro de carga movilizadas por todos los modos de transporte para hacer mejores evaluaciones del consumo de combustible y las emisiones de GEI.

El Departamento de Transporte de Estados Unidos ha señalado que la falta de datos completos sobre la carga internacional del país obstaculiza la investigación y los análisis de las tendencias en la movilización internacional de mercancías y su efecto en la actividad de transporte en Estados Unidos. Para comprender a cabalidad las tendencias en la movilización de bienes y contar con

proyecciones confiables que permitan tomar decisiones de transporte se necesitan datos uniformes y comparables sobre el peso y el valor de los bienes objeto de comercio internacional. En particular, la falta de datos sobre el peso de las exportaciones terrestres sigue siendo un problema para el análisis del transporte de carga. La Oficina de Censos de Estados Unidos —dependencia que informa los datos del comercio de mercancías del país— no reúne información sobre el peso de los embarques de las exportaciones movilizadas por carretera, ferrocarril y ductos. Otro vacío en los datos que dificulta el análisis del transporte de carga internacional es la falta de información integral de los cruces fronterizos de salida proporcionada por fuentes oficiales del gobierno. Sólo se reúnen datos de los camiones y trenes que ingresan al país, así como de los contenedores que transportan. Este vacío sigue limitando el análisis de la actividad de transporte en los puertos de entrada terrestres ubicados en la frontera, incluido el examen de aspectos como las necesidades de capacidad, manejo de congestionamientos, demoras de tráfico y seguridad.⁶²

Con el fin de facilitar el desarrollo de una perspectiva regional del transporte de carga para efectos de planeación, políticas y evaluación de efectos, es fundamental que la iniciativa Intercambio ETAN se torne en componente obligatorio de la cooperación entre los socios del TLCAN, lo que se podría lograr con la firma de un acuerdo entre las principales entidades participantes en el Intercambio. El acuerdo habrá de incluir disposiciones que faciliten la recopilación de datos que promuevan un perfil estadístico del transporte de la región, creando uniformidad antes de comenzar con las encuestas nacionales y otras metodologías de recopilación de datos relevantes.

En el siguiente apartado de este informe se presentan las principales conclusiones con respecto a las acciones necesarias para reducir las emisiones de CO₂ generadas por el transporte de carga.



⁶¹ National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, *Transportation for Tomorrow*, vol. 1: "Recommendations", informe de la Comisión Nacional de Estudio de Políticas e Ingresos del Transporte Terrestre, Washington, DC, diciembre de 2007, pp. 31-32, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/>.

⁶² Departamento de Transporte de EU, *America's Freight Transportation Gateways*, noviembre de 2009, Administración de Investigación e Innovación Tecnológica, Oficina de Estadísticas de Transporte <www.bts.gov>, p. 17.



Autotransporte transfronterizo y “acarreo” entre México y Estados Unidos⁶³

Las estipulaciones del TLCAN sobre transporte fronterizo de carga especificaban que las restricciones al movimiento de camiones mexicanos en cuanto a ir más allá de una estrecha zona comercial que se internaba de 5 a 30 kilómetros en territorio estadounidense se eliminarían gradualmente de 1995 a 2000. El plazo se pospuso por la oposición en Estados Unidos fundamentada en la supuesta incapacidad del régimen regulativo de México para atender cuestiones ambientales y de seguridad relacionadas con conductores y transportistas comerciales. Un programa demostrativo transfronterizo que permitía a un número limitado de camiones domiciliados en México llevar mercancías a Estados Unidos fue suspendido en 2009 tras 18 meses de operación. En respuesta, el gobierno mexicano impuso cuotas compensatorias a las exportaciones estadounidenses a México.

La falta de un acuerdo entre Estados Unidos y México que permita la circulación de vehículos comerciales en estos países, como lo estipula el TLCAN, provoca la operación de numerosos camiones que realizan transferencias, o *acarreos*, a lo largo de la frontera Estados Unidos-México. Estas unidades suelen ser más viejas que los camiones de larga distancia utilizados en América del Norte. Los camiones de acarreo recogen los tráileres con destino norte en el lado mexicano de la frontera y los arrastran hasta la zona comercial de Estados Unidos, donde son transferidos a transportistas estadounidenses que los llevan a su destino final.

Los acarreos y los requisitos de las agencias aduanales generan viajes en vacío adicionales para reposicionar tractocamiones y tráileres a ambos lados de la frontera. La práctica del acarreo, aunada a inspecciones de seguridad y la concentración de camiones en unos cuantos puertos de entrada, genera congestión y, por lo tanto, el consecuente funcionamiento de motores al vacío (en ralentí), que es una de las principales fuentes de emisiones de GEI y contaminantes de criterio.

Si el proceso de cruce fronterizo de camiones se simplificara y fuese más eficaz, se alentaría a las empresas de transporte de mercancías a elegir entre el acarreo o el transporte de larga distancia como sistema complementario para ir más allá de la zona comercial a entregar y recoger cargas. Un sistema eficaz y expedito reduciría ineficiencias, tiempo de cruce y congestionamientos, con lo que se disminuirían de manera considerable el número de recorridos para reposicionar equipo y los congestionamientos (y, en consecuencia, las emisiones tanto de GEI como de contaminantes de criterio).

Los beneficios de un proceso de cruce fronterizo de camiones más eficaz no se limitarían, pues, a la reducción de los costos de transacción; una flota más nueva de camiones que hiciera recorridos de larga distancia con tiempos de cruce más cortos y diera menos vueltas tendría efectos ambientales de consideración en ambos lados de la frontera.

⁶³ Información proporcionada por Juan Carlos Villa, Instituto de Transporte de Texas, 15 de abril de 2010.



PRINCIPALES HALLAZGOS

La investigación y las consultas realizadas para este estudio arrojan once campos de acción necesarios, a saber:

- | | | | | | |
|---|--|---|---|----|--|
| 1 | Tarificación del carbono | 5 | Uso de combustibles con menores emisiones de carbono | 9 | Adquisición de datos y elaboración de indicadores de desempeño |
| 2 | Reducción de las demoras y mejoramiento de la seguridad en las fronteras | 6 | Incremento del uso y la eficacia de las tecnologías de transporte | 10 | Reducción de la demanda de sistemas ineficientes de transporte de carga |
| 3 | Integración de la planeación del transporte y del uso del suelo | 7 | Financiamiento para infraestructura de transporte y cobro por su uso | 11 | Mejor gobernanza del transporte de carga y las redes de sectores interesados |
| 4 | Cambio a modos de transporte más eficientes | 8 | Mejoramiento ambiental de las cadenas de abasto y aplicación de prácticas idóneas | | |

4.1 TARIFICACIÓN DEL CARBONO

El hecho de fijar un precio real del carbono —suficiente para motivar cambios de comportamiento— fomentaría que los expedidores de carga usaran menos combustible con alto contenido de este elemento o cambiaran a tecnologías o modos con menos carbono. Entre los resultados que podrían obtenerse figuran el cambio a otros modos de transporte, una mayor eficacia de los modos existentes y una disminución generalizada de la intensidad de carbono en el transporte de mercancías. Aunque es cierto que también podrían entrañar precios más altos para los consumidores, la táctica de permitir que el mercado determine las estrategias de reducción puede asimismo impulsar innovaciones que conduzcan a menores costos de consumo.

Considerando la gran atención que se está dando a los sistemas de tope y canje y a los impuestos al carbono en las políticas de muchos países, los tres miembros del TLCAN y los principales sectores interesados deben abocarse a investigar el costo y los beneficios de los diversos mecanismos de

fijación del precio del carbono para la sustentabilidad del sistema de transporte de carga de América del Norte. Es preciso evaluar los posibles efectos en tecnologías, combustibles, cambios de modos, gestión de las cadenas de abasto y otros aspectos de la sustentabilidad del transporte de carga. Además, América del Norte debe estar preparada para hacer frente a cualquier futuro cambio de política.

4.2 REDUCCIÓN DE LAS DEMORAS Y MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD EN LAS FRONTERAS

Canadá, Estados Unidos y México comparten las preocupaciones por la seguridad de las fronteras y otros efectos relacionados con la competitividad económica. Se han hecho peticiones para que se normalicen las políticas en materia de fronteras y transporte, se instauren sistemas uniformes de registro de los embarques y se integren los departamentos y dependencias responsables de las políticas de transporte y fronteras en las más altas esferas de gobierno.⁶⁴

El Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte (*North American Center for Transborder Studies*, NACTS) ha recomendado la designación de una autoridad fronteriza de América del Norte que se encargue de coordinar la seguridad sustentable, y el nombramiento de un alto funcionario del Consejo Nacional de Seguridad de Estados Unidos para que resuelva los problemas de gestión fronteriza contradictoria, complementaria y traslapada, seguridad nacional, aplicación de la ley, comercio, transporte, medio ambiente, agua, desarrollo regional y otros aspectos de infraestructura y de política que conforman las actuales realidades de la zona fronteriza. El Centro ha señalado que la concentración exclusiva en la seguridad tradicional no abordaría todas las funciones críticas de las fronteras.⁶⁵

También se podría incrementar la seguridad fronteriza instaurando sistemas aduanales seguros e interoperables que mejoren la modelización de riesgos y la predictibilidad fronteriza para la movilización de carga por carretera (y ferrocarril).⁶⁶

⁶⁴ Cámara de Comercio de Canadá, *Transportation Strategy Series—Pillar #1: A North American Vision*, abril de 2009 <www.chamber.ca>, p. 2.

⁶⁵ Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte, *North America Next: A Report to President Obama on Building Sustainable Security and Competitiveness*, Universidad Estatal de Arizona, 2009.

⁶⁶ Cámara de Comercio de Canadá, *Transportation Strategy Series—Pillar #1: A North American Vision*, abril de 2009 <www.chamber.ca>.



4.3 INTEGRACIÓN DE LA PLANEACIÓN DEL TRANSPORTE Y DEL USO DEL SUELO

No se presta la debida atención a la integración de la planeación del transporte con la del uso del suelo en muchas zonas urbanas. La planeación integrada es necesaria para asegurar el paso fluido de las mercancías por áreas urbanas congestionadas, o para evitarlas, reduciendo de esta forma las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el transporte de carga.

El proyecto de ley del Senado de California 375 es ejemplo de los intentos para resolver esta problemática. La iniciativa, que se convirtió en ley el 1 de enero de 2009, exhorta a las regiones del estado a trabajar unidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte. Esta nueva ley pretende lograr su objetivo exigiendo la integración de los procesos de planeación respecto del transporte, el uso de suelo y la vivienda, y ofrece a los gobiernos locales incentivos regulativos y de otra clase para fomentar alternativas de desarrollo y transporte más compactas.⁶⁷ De acuerdo con el Consejo de Recursos Atmosféricos de California, la ley logrará 3 por ciento de las metas de reducción de emisiones de GEI de todo el estado, reducirá los kilómetros-vehículo recorridos alrededor de 4 por ciento a lo largo de la próxima década y generará una reducción de

costos anual de 1,600 millones de dólares estadounidenses.⁶⁸

La Cámara de Comercio de Canadá también apoya el fortalecimiento de los vínculos entre los modos de transporte de pasajeros, ya que de esta forma se alentaría el uso del transporte público y se reducirían los congestionamientos en las carreteras. Para minimizar los cuellos de botella del tráfico, mantener la infraestructura y modernizar el transporte público es preciso incrementar la coordinación entre los responsables de la planeación del transporte.⁶⁹

En México ha resultado difícil lograr la coordinación en el ámbito local, donde se realiza la planeación del uso del suelo. De ahí que la capacidad para formular y exigir el cumplimiento de planes integrados de transporte y uso de suelo haya sido irregular.

En Estados Unidos se ha pedido más integración entre transporte de carga y planeación de uso del suelo. La Comisión Nacional de Estudios de Políticas e Ingresos del Transporte de Superficie hizo notar que las zonas urbanas generan 60 por ciento del valor de los bienes y servicios de Estados Unidos. Por ello el transporte eficiente de personas y productos en esas áreas es esencial para su productividad y, por ende, para la productividad económica del país. La Comisión aconsejó dar mayor importancia al transporte público y a los trenes de pasajeros entre ciudades para

convertirlos en prioridades en Estados Unidos, y manifestó que es importante incrementar la participación de mercado de los ferrocarriles de carga y aumentar significativamente la inversión carretera como parte del desarrollo de una red de transporte de superficie más sólida.⁷⁰

4.4 CAMBIO A MODOS DE TRANSPORTE MÁS EFICIENTES

El cambio de modo de transporte de carga, de carretero a ferroviario o por agua, se menciona con frecuencia como la solución para reducir las emisiones de GEI. Es cierto que se pueden reducir los volúmenes de CO₂ cambiando de modos con alto consumo de energía y altos niveles de emisión de CO₂ a modos más eficientes; sin embargo, en la práctica ello resulta muy difícil de lograr.⁷¹ A la fecha, la reducción de las emisiones de GEI derivada de cambios de modo de transporte ha tenido resultados mixtos en comparación con otras políticas. Por ejemplo, un informe de la OCDE señaló que las políticas de cambio modal tienden a lograr apenas la tercera parte de los efectos de una política de eficiencia en el consumo de combustible y tres cuartas partes del impacto de una política sobre intensidad de carbono.⁷² Muchos países de la Unión Europea han tratado de instrumentar políticas proactivas para cambiar el transporte de carga de modo carretero a ferroviario y de vuelta a carretero; sin embargo, el ferroviario ha permanecido estable e

⁶⁷ Adaptación de: *What is SB 375?—Senate Bill 375 Fact Sheet*, Southern California Association of Governments, 2009 <www.scag.ca.gov>.

⁶⁸ Véase <www.arb.ca.gov/cc/scopingplan/document/appendices_volume1.pdf>.

⁶⁹ Cámara de Comercio de Canadá, *Transportation Strategy Series—Pillar #4: An Economically, Environmentally and Socially Sustainable Plan*, diciembre de 2009 <www.chamber.ca>, p. 5.

⁷⁰ National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, *Transportation for Tomorrow*, vol. 1: “Recommendations”, informe de la Comisión Nacional de Estudio de Políticas e Ingresos del Transporte Terrestre, Washington, DC, diciembre de 2007, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/>.

⁷¹ No obstante, es pertinente señalar que la participación de los diversos modos no la determinan directamente las autoridades públicas, sino que es resultado de las opciones elegidas por los expedidores en respuesta a políticas públicas. Se ha dicho que los países de Europa han fracasado en la liberalización del sector de ferrocarriles de carga y que ésa es la razón de que no pueda competir con eficacia con el transporte carretero. Según Nils Axel Braathen, administrador principal de la División de Políticas Nacionales, Dirección de Medio Ambiente, OCDE.

⁷² OCDE, *Reducing Transport Greenhouse Gas Emissions: Trends and Data*, 2010, Foro Internacional de Transporte, 2008, p. 78.



incluso, y más comúnmente, ha perdido participación en favor del carretero.⁷³

Europa sigue impulsando el cambio a otros modos de transporte, con el programa Marco Polo al centro de la iniciativa de la Unión Europea. El presupuesto por subvenciones de este programa es de casi 60 millones de euros destinados a prestar apoyo financiero a proyectos de cambio modal en la decisiva fase de arranque y hasta alcanzar la viabilidad. Los proyectos intermodales que combinen transporte carretero, ferroviario y por agua también califican para recibir apoyo financiero. El programa Marco Polo I tiene por objeto reducir el número de camiones de carga que circulan por las carreteras, el congestionamiento y la contaminación, y que el transporte de mercancías sea más confiable y eficiente.⁷⁴ Sin embargo, las acciones emprendidas en Europa han logrado un mejor equilibrio modal sólo en ciertas rutas de transporte marítimo de travesías cortas, entre mercados bien establecidos y puertos concentradores o centrales, cuyas conexiones con los nodos o puertos radiales son tradicionalmente abastecidas por barcas de transporte fluvial. Las iniciativas todavía están lejos de alcanzar la meta original de desplazar el transporte de carga camionero como el modo dominante de movilización transeuropea de mercancías. Las razones son, entre otras, la jurisdicción territorial de los estados miembros, problemas administrativos y de financiamiento, ocupación de gran parte de la capacidad

de la red ferroviaria por trenes de pasajeros y falta de interés de los expedidores en usar un modo que no sea el carretero.⁷⁵

En contraste, en Estados Unidos el transporte ferroviario representa casi la mitad de todas las toneladas-kilómetro y está ganando participación en relación con el transporte carretero o fluvial. Esta tendencia está ligada a las largas distancias de recorrido y al tipo de carga transportada (principalmente productos pesados a granel, como carbón, minerales y granos), así como a la ausencia de trenes de pasajeros que compitan por la misma red ferroviaria.⁷⁶ Sin embargo, como la inversión pública en infraestructura ferroviaria en Estados Unidos carece de un marco institucional de apoyo, ciertos grupos interesados la consideran una oportunidad desperdiciada en términos de creación de un sistema de transporte de carga más eficiente. Se han invertido grandes cantidades en áreas con cuellos de botella ferroviarios, como la región del Atlántico central, California y Chicago, pero estas inversiones, por sí solas, no han logrado resolver los problemas.⁷⁷

El tráfico transfronterizo de trenes de América del Norte también ha aumentado de manera significativa en los últimos años debido a las eficiencias ganadas con la privatización de los ferrocarriles en México y a la creación de nuevas alianzas comerciales y operativas regionales como resultado de la integración del sistema ferroviario. En Estados Unidos, la desregulación

permitió a las compañías ferroviarias negociar los servicios directamente con los expedidores, fijar tarifas con mayor facilidad y tener más libertad para entrar y salir de los mercados. El programa de privatización de los ferrocarriles mexicanos se tradujo en un incremento en los volúmenes del transporte ferroviario de carga y permitió arrebatar una pequeña participación de mercado al modo camionero. Sin embargo, después de varios años de operación de los ferrocarriles privatizados, la participación de mercado de los modos ferroviario-carretero no ha tenido variaciones significativas.⁷⁸

Un estudio reciente del Instituto de Transporte de Texas determinó que existen numerosos obstáculos para el programa de Autopistas Marítimas de Estados Unidos; por ejemplo, problemas de servicio y mercadotecnia, costos de operación e infraestructura y equipo, cuestiones gubernamentales y de regulación, restricciones operativas y problemas relacionados con las embarcaciones.⁷⁹

4.5 USO DE COMBUSTIBLES CON MENORES EMISIONES DE CARBONO

Actualmente, el sector transporte depende casi por completo de los combustibles fósiles, en particular gasolina y diésel. El documento base preparado para este estudio señala que se prevé que los combustibles derivados del petróleo sigan siendo la principal fuente de energía del sector transporte

⁷³ *Ibid.*, p. 55.

⁷⁴ Dirección General de Energía y Transportes de la Comisión Europea, Marco Polo, <http://ec.europa.eu/transport/marcpolo/home/home_en.htm>, p. 4.

⁷⁵ Juan C. Villa y Annie Protopapas, *Sustainability and Freight Transportation in North America: Foundation Paper*, Instituto de Transporte de Texas y The Texas A&M University System, College Station, Texas, marzo de 2010, pp. 10, 87.

⁷⁶ *Ibid.*, p. 55.

⁷⁷ Fuente: Pláticas con funcionarios federales y estatales.

⁷⁸ Juan C. Villa y Annie Protopapas, *Sustainability and Freight Transportation in North America: Foundation Paper*, Instituto de Transporte de Texas, The Texas A&M University System, College Station, Texas, marzo de 2010, p. 10.

⁷⁹ C. J. Kruse y N. Hutson, *NCFRP 17: North American Marine Highways*, TRB, National Research Council, Washington DC, septiembre de 2009.

LA OBLIGACIÓN DE INFORMAR PODRÍA MOTIVAR A LAS COMPAÑÍAS DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE A ADOPTAR ESTRATEGIAS TENDIENTES A REDUCIR LA INTENSIDAD EN EMISIONES DE CARBONO DE SUS OPERACIONES, INCLUIDO EL USO DE COMBUSTIBLES MÁS BAJOS EN CARBONO.

en los próximos 20-25 años y que se incrementará el consumo de petróleo.

Estados Unidos estableció una Norma de Combustibles Renovables conforme a la Ley de Autosuficiencia y Seguridad Energéticas (*Energy Independence and Security Act*, 2007), que exige que para 2022 se proporcionen 36,000 millones de galones (136,275 millones de litros) de combustibles renovables⁸⁰ de las siguientes categorías, entre otras: biocombustible convencional (etanol derivado del almidón de maíz), biocombustible avanzado (etanol extraído de biomasa distinta al almidón o el azúcar), diésel a partir de la biomasa y biocombustible celulósico. Cada categoría debe alcanzar un umbral de emisiones de GEI con ciclo de vida definido (por ejemplo, un umbral de 60 por ciento para el biocombustible celulósico). Canadá y México también han asumido compromisos relativos a los combustibles renovables; sin embargo, se prevé que en el corto plazo (los próximos 10-15 años) los combustibles derivados del petróleo sigan siendo los más consumidos en el transporte de carga.

Uno de los primeros pasos sugeridos en el curso de este estudio para reducir el carbono en el transporte es que las compañías transportistas notifiquen o presenten informes relativos a dicho elemento. La declaración de emisiones de carbono generadas podría constituir una herramienta de diferenciación al interior de la industria de logística y transporte, pero para ello sería preciso adoptar un conjunto común de normas o criterios rectores para presentar la elaboración de informes. Como consecuencia final, la obligación de informar podría motivar a las compañías de logística y transporte a adoptar estrategias tendientes a reducir la intensidad en emisiones de carbono de sus operaciones, incluido el uso de combustibles más bajos en carbono.

Otro paso importante hacia combustibles con menos carbono podría ser la electrificación del transporte de carga (dependiendo de las emisiones del ciclo de vida de esta acción). Actualmente, el ferroviario es el único modo que cuenta con tecnología de electrificación disponible en el mercado. Se hizo notar que más de 80 por ciento de las principales rutas ferroviarias de Europa y Rusia están electrificadas, y que China hace lo propio a un ritmo de 2,000 km/año.⁸¹

4.6 INCREMENTO DEL USO Y LA EFICACIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE TRANSPORTE

Todavía es mucho lo que se puede lograr en materia de uso y eficacia de las tecnologías de transporte de carga. Por ejemplo, de acuerdo con un informe de Sustainable Development Technology Canada (SDTC), el transporte de carga industrial da cuenta de casi 19 por ciento de las emisiones totales de GEI de Canadá y figura entre las fuentes de emisiones de mayor crecimiento del país. Después de estudiar la posibilidad de reducir estas emisiones, se enunció la siguiente visión para el sector del transporte industrial en conjunto: las emisiones de GEI pueden reducirse 48.8 por ciento —a alrededor de 77.5 Mt de CO₂eq menos que con el escenario tendencial— simple y sencillamente aplicando medidas de mejoramiento de la eficacia de las tecnologías.⁸²

De manera similar a SDTC, el Rocky Mountain Institute (RMI) ha señalado que es factible incrementar considerablemente la eficiencia del transporte carretero, pero que para eso es necesario comprender la industria del transporte de carga y además atender diversas barreras “culturales”. El RMI apunta que esta industria no está concentrada ni unificada (es decir, las principales 50 compañías representan

apenas 30 por ciento del mercado). Asimismo, el mercado está fragmentado y los sectores interesados de muy diversos tipos participan en segmentos de la producción o las operaciones; además, la comunicación y la colaboración entre grupos interesados y ciertas compañías son deficientes. La fragmentación del mercado ha sembrado ineficiencias en todo el sistema, como viajes de retorno en vacío, operadores y propietarios de flotillas que se oponen a las mejoras en eficiencia y conductores que mantienen el motor encendido durante la noche para tener calefacción. El RMI asevera que es posible duplicar la eficiencia del transporte de carga utilizando tecnología inteligente y mejorando la coordinación, pero que para ello es preciso comprender a fondo la industria del transporte y sus sectores interesados, ya que éstos son la base de muchos factores que impulsan u obstaculizan la eficiencia.⁸³

El RMI menciona adicionalmente que en la industria del transporte de mercancías, los camiones de carga pesada para largas distancias (clases 7 y 8) ofrecen grandes posibilidades de mejoramiento de la eficiencia. Estos vehículos son responsables de casi 80 por ciento del consumo de combustible de todos los camiones en Estados Unidos. Por su tamaño, velocidad y falta de aerodinámica están cargados de “posibilidades” (es decir, de oportunidades rentables de eficiencia y reconversión). Sin embargo, la industria ha descubierto que es difícil invertir en mejorar la eficiencia y que cuando los fabricantes de equipo original (OEM), flotillas y propietarios u operadores han estado en posibilidad de mejorarla se han mostrado renuentes a hacerlo porque no confían en los datos de eficiencia (o en la recuperación proyectada de la inversión).⁸⁴

El informe del RMI identifica diez barreras principales para la distribución y adopción exitosa de

⁸⁰ El efecto neto de los combustibles renovables en los GEI es discutible, según la evaluación de Crutzen, Mosier, Smith y Winiwarter: el N₂O liberado en la producción de biocombustibles agrícolas anula la disminución del calentamiento global obtenida con el reemplazo de combustibles fósiles, en *Atmospheric Chemistry and Physics* 8, pp. 389-395, <www.atmos-chem-phys.net/8/389/2008/>.

⁸¹ Información proporcionada durante el estudio por Mariana Chew-Sánchez, Sierra Club, Estados Unidos.

⁸² Development Technology Canada, *Transportation—Industrial Freight Transportation: SD Business Case, Sustainable*, versión resumida, noviembre de 2009 <www.sdtc.ca>.

⁸³ Rocky Mountain Institute, *Transformational Trucking Initiative Report*, junio de 2009, p. 5.

⁸⁴ *Ibid.*, p. 1.



Los camiones combinados de gran tonelaje para largas distancias pueden dar lugar a reducciones considerables y rentables en las emisiones de CO₂⁸⁵

Una evaluación reciente de las tecnologías disponibles y emergentes que podrían utilizarse en Estados Unidos para reducir las emisiones de CO₂ y disminuir el consumo de combustible de los nuevos camiones combinados de gran tonelaje para larga distancia llegó a las siguientes conclusiones:

- Con las tecnologías en uso y emergentes para vehículos, motores y transmisiones se pueden lograr reducciones considerables —de hasta 50 por ciento— y costeables en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de carga pesada en el periodo 2012-2017, y si van aunadas a medidas operativas, los beneficios podrían ser incluso superiores. El estudio determina que en un periodo de tres años y al precio de 2.50 dólares estadounidenses el galón (\$EUo.66 el litro) de diésel, cinco de los paquetes tecnológicos producirían reducciones de costos netas para el propietario del vehículo, tomando en cuenta tanto costos de tecnología incrementales como ahorro de combustible. El análisis muestra también que el parque vehicular no adoptaría la mayor parte de las combinaciones de tecnología que ofrecen las máximas reducciones suponiendo un requisito de recuperación de la inversión de tres años. Esto indica que considerando el corto periodo de recuperación exigido por la industria del transporte de carga, el parque vehicular de Estados Unidos no adoptará varias de estas tecnologías si no hay
- regulación al respecto. Con un periodo de recuperación de 15 años, los propietarios de vehículos que alcancen reducciones de hasta 50 por ciento en CO₂ y consumo de combustible pueden obtener un ahorro neto estimado en el tiempo de vida de entre 30,000 y 42,000 dólares.
- Si todas las tecnologías y estrategias modeladas en este estudio se incorporaran al parque de camiones de gran tonelaje para larga distancia de Estados Unidos entre la fecha actual y 2030, se generaría un ahorro estimado de 8,000 millones de galones (30,283 millones de litros) de combustible diésel al año a partir de 2030. Las reducciones se comenzarían a obtener desde 2012, aunque menores. Tal volumen ahorrado anualmente a partir de 2030 representa 44 por ciento del consumo total de combustible de la flota de carga pesada para larga distancia proyectado con el escenario tendencial. El ahorro acumulado de combustible entre la fecha actual y 2030 equivaldría a aproximadamente 90,000 millones de galones (340,687 millones de litros) de diésel. A partir de 2030 se registraría una reducción de alrededor de 97 millones de toneladas de emisiones anuales de CO₂, equivalente a una disminución de 44 por ciento respecto a las proyecciones con la tendencia actual. Las emisiones acumuladas de CO₂ evitadas entre la fecha actual y 2030 equivaldrían a aproximadamente 1,100 millones de toneladas.

tecnologías más eficaces y las clasifica en cuatro grupos: requerimientos de los clientes, información, reglamentación e infraestructura, y tecnología. Se considera que estas barreras son básicamente culturales derivadas de la fragmentación de la industria y pequeños márgenes de ganancia. El informe también identifica importantes barreras reglamentarias para la eficiencia, como la falta de uniformidad entre los reglamentos de los estados. Además, indica que estas y otras barreras culturales han evitado cualquier mejora significativa en economía de combustible en la industria del transporte de carga durante los últimos 30 años, a pesar de la disponibilidad comercial de muchos

productos para la eficiencia en el mercado secundario.

La economía de combustible es un aspecto de suma importancia en el transporte de carga, pero es pertinente señalar que el análisis del ciclo de vida completo es una herramienta esencial para estimar el ahorro general de combustible y la reducción de las emisiones de GEI. Se necesitan datos de ciclo de vida relevantes para el transporte de carga, como datos sobre vehículos, infraestructura, producción de combustible y cadenas de abasto, entre otros factores, ya que las decisiones tomadas con base en datos parciales pueden ser engañosas. Además, componentes no

operativos del ciclo de vida pueden incluso dominar las emisiones totales.⁸⁶ Por ejemplo, en el ciclo de vida del transporte de carga, las tecnologías de transporte se pueden hacer más eficaces empleando materiales más ligeros, como el aluminio, en aeronaves, automóviles, camiones, trenes, contenedores y diversos materiales de empaque y construcción. Menos peso significa menos energía utilizada por unidad de carga movilizada. Los vagones de tren de aluminio pesan aproximadamente la tercera parte que sus equivalentes de acero. Sin embargo, se necesita un análisis del ciclo de vida completo para hacer comparaciones integrales apropiadas.⁸⁷

⁸⁵ Northeast States Center for a Clean Air Future, *Reducing Heavy-duty Long Haul Truck Fuel Consumption and CO₂ Emissions, Final Report*, octubre de 2009, International Council on Clean Transportation, Southwest Research Institute, resumen ejecutivo, pp. 1 y 2.

⁸⁶ Véase, por ejemplo, Mikhail V. Chester y Arpad Horvath, "Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains", *Environmental Research Letters* 4, 2009. Los autores concluyeron que el consumo de energía y las emisiones de GEI en el ciclo de vida total contribuyen 63 por ciento más en el caso del sistema de transporte carretero, 155 por ciento del ferroviario y 31 por ciento del aéreo que los vehículos de pasajeros.

⁸⁷ Véase Aluminum Association of Canada, *The Future Builds on Aluminum*, informe presentado como parte de la consulta para un estudio sobre la sustentabilidad del transporte de carga emprendido por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental, 28 de mayo de 2010.



Avance y compromisos asumidos para la reducción de las emisiones de contaminantes de criterio y GEI

Aunque este informe se centra en la reducción de las emisiones de CO₂, es pertinente señalar que los países del TLCAN ya trabajan para reducir las emisiones del transporte relacionadas con la calidad del aire por medio de leyes y acciones voluntarias. Por ejemplo, un informe elaborado en 2001 para la CCA calcula las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas al comercio transfronterizo⁸⁸ y determina que el transporte de carga transfronterizo es responsable de 3 a 11 por ciento de todas las emisiones de óxido de nitrógeno (NO_x) de fuentes móviles y de 5 a 16 por ciento de todas las emisiones de PM₁₀ de fuentes móviles en cinco corredores regionales (Vancouver-Seattle, Winnipeg-Fargo, Toronto-Detroit, San Antonio-Monterrey y Tucson-Hermosillo). Se emplearon proyecciones de comercio para calcular un incremento en las emisiones de CO₂ de 2.4 a 4 veces por arriba de los niveles de 2001 en los cinco corredores. Pero hacia 2010 y como resultado de diversas

reglamentaciones, los motores de los camiones más nuevos habían reducido drásticamente las emisiones de partículas y liberado alrededor de 80 por ciento menos óxido de nitrógeno que tecnologías más obsoletas. En adelante, los motores modelo 2010 deben reducir las emisiones de NO_x a prácticamente cero.

El 21 de mayo de 2010 el presidente Obama anunció que Estados Unidos establecería normas de emisiones de GEI para vehículos comerciales de carga media y pesada a partir del modelo 2016. El anuncio indicó que los grandes tracto camiones tráileres emiten la mitad de todas las emisiones de GEI del sector del transporte de carga comercial. Las tecnologías existentes pueden reducir estas emisiones hasta en 20 por ciento e incrementar su eficiencia de consumo de combustible hasta en 25 por ciento.⁸⁹ Canadá también ha anunciado que adoptará las normas de Estados Unidos, con los ajustes pertinentes a las condiciones canadienses.⁹⁰

El uso de tecnologías de sistema de transporte inteligente (ITS)⁹¹ es otro campo de desarrollo prometedor para el transporte de carga. En particular, el tráfico carretero relacionado con el TLCAN está dominado por grandes compañías que han adoptado niveles relativamente altos de tecnologías de comunicaciones, cómputo y software y son buenas

candidatas para usar tecnologías de ITS a fin de reducir demoras en los cruces fronterizos sin comprometer los procesos de prohibición y aplicación de la ley requeridos por las dependencias gubernamentales. Así, los vínculos bilaterales entre Estados Unidos y Canadá y entre Estados Unidos y México podrían desarrollarse aún más para

mejorar la eficiencia tanto en seguridad como en sistemas.⁹²

El cuadro 2 sintetiza las estrategias de mitigación de GEI del transporte carretero y ferroviario y muestra la amplia gama de acciones que pueden emprenderse para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por estos modos de transporte.

⁸⁸ Jeffrey Ang-Olson y Bill Cowart, "Freight Activity and Air Quality Impacts in Selected NAFTA Trade Corridors", artículo presentado para su publicación en el *Transportation Research Record*, ICF Consulting, 2001, <www.icfi.com/Markets/Transportation/doc_files/air-quality-freight.pdf>.

⁸⁹ Memorando presidencial "Relativo a Normas de Eficiencia en Consumo de Combustible", 21 de mayo de 2010, <www.whitehouse.gov/the-press-office/2010/05/21/presidential-memorandum-regarding-fuel-efficiency-standards>.

⁹⁰ Ministerio de Medio Ambiente de Canadá, <www.ec.gc.ca/default.asp?lang=En&n=714D9AAE-1&news=2D7A8979-B4F4-4A06-87E0-C76237F5E803>.

⁹¹ Un sistema de transporte inteligente (ITS, por sus siglas en inglés) agrega tecnologías de información a la infraestructura de transporte y a los vehículos. Su objetivo es manejar vehículos, cargas y rutas de manera que mejore la seguridad y se reduzcan el desgaste vehicular, los tiempos de recorrido y los costos de combustible.

⁹² Brian Bochner, Bill Stockton, Dock Burke y Robert Harrison, "A Prototype Southern Border Facility to Expedite NAFTA Trucks Entering the United States", ponencia número 01-0406 presentada en la 80ª Reunión Anual del Transportation Research Board, Washington, DC, 2001.

CUADRO 2: RESUMEN DE ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE GEI DEL TRANSPORTE CARRETERO Y FERROVIARIO

Estrategia	Carretero	Ferrovio
Tecnologías de combustible	• Combustible bajo en carbono • Gas natural comprimido (aplicaciones limitadas) • Híbridos eléctricos (potencial futuro)	• Diésel ultra bajo en azufre (con precaución) • Electrificación • Combustible bajo en carbono • Gas natural comprimido
Tecnologías de vehículos	Eficiencia en el consumo de combustible	
	• Sistemas de inflado automático de llantas • Llantas anchas y con poca resistencia al rodamiento • Mejoras en aerodinámica • Lubricantes de baja viscosidad • Tractocamiones y tráileres más ligeros • Sistemas mejorados de aire acondicionado y recuperación de calor residual	• Lubricantes para vías • Cojinetes de baja fricción • Vagones de peso ligero • Mejoras en lubricación • Mejoras en aerodinámica
	Disminución de marcha lenta y en ralentí	
	• Calefactores para compartimientos y unidades de potencia auxiliares • Unidades de almacenamiento térmico • Sistemas automáticos de paro y arranque • Paradas de camiones electrificadas • Políticas de reducción de marcha en vacío o en ralentí	• Unidades de potencia auxiliares • Sistema de calefacción a diésel • Encendido y apagado automático del motor • Programas de reducción de marcha en vacío en patios de maniobras • Unidades con recarga eléctrica
Optimización de sistemas y eficiencia operativa	Reconversión o reemplazo*	
	• Catalizadores de oxidación de diésel y filtros de partículas de diésel • Sistemas de reducción catalítica selectiva • Mejoramiento o reemplazo de motores, por ejemplo: inyección directa, fricción de motor reducida, recuperación de calor residual • Reemplazo de camiones por vehículos más nuevos o híbridos	• Reemplazo de locomotoras por unidades más nuevas y limpias • Reconstrucción de locomotoras • Locomotoras de maniobras híbridas • Medidas de reducción de marcha en vacío en patios de maniobras
Crecimiento inteligente y sustentable	• Optimización de las movilizaciones: descentralización de cadenas de abasto, reducción de empaque en exceso y de la frecuencia de los embarques, medidas de reducción de marcha en ralentí durante la recolección y entrega, básculas de verificación de peso en carreteras, peaje electrónico, despacho aduanal anticipado, mejoramiento del acceso a puertos, medidas de mitigación de congestionamientos, sincronización de señales en arterias, información de tráfico en tiempo real, reducción de kilometraje sin carga y de rutas sinuosas, gestión de estacionamiento y paro de camiones en tiempo real • Camiones combinados más largos o más pesados • Restricciones de velocidad • Separación de cruces ferroviarios • Tecnología y logística avanzadas • Mejoramiento de la distribución local • Sistemas intermodales y cambio de modo: a marítimo o fluvial y a ferroviario • Tecnología de manejo ecológico y capacitación de conductores en la materia	• Optimización de los desplazamientos: medidas de mitigación de congestión ferroviario, reducción de kilometraje sin carga y eliminación de rutas sinuosas • Trenes más largos y de doble contenedor • Restricciones de velocidad para el transporte de línea • Tecnología y logística avanzadas • Mejoramiento del acceso a puertos • Mejoramiento del despacho aduanal de los trenes • Movilización eléctrica de contenedores de puertos a centros de distribución tierra adentro • Sistemas intermodales y cambio de modo a marítimo o fluvial (con precaución)
Mecanismos basados en el mercado (futuro)	• Crecimiento inteligente y sustentable mediante planeación de transporte mejorada e integrada que tome más en cuenta las movilizaciones de mercancías • Control de las emisiones, por ejemplo: tope y canje • Precio a las emisiones, por ejemplo: impuesto al carbono • Poner precio a las emisiones permitirá compensar el costo de reducción y lograr la disminución de las mismas.	

*Los dispositivos de control reconvertidos pueden reducir las emisiones de GEI que no sean CO₂

Adaptado de H. C. Frey y P. Y. Kuo, *Potential Best Practices for Reducing Greenhouse Gas Emissions in Freight Transportation*, documento núm. 2007-AWMA-443, relatorías de la centésima reunión anual de la Air and Waste Management Association, Pittsburgh, PA, junio de 2007.

Al analizar el transporte de carga desde la perspectiva de América del Norte, hay que mencionar que con frecuencia se encuentran diferencias entre las tecnologías y prácticas de Canadá, Estados Unidos y México que es preciso tomar en cuenta o resolver. Por ejemplo:

- 1 Canadá y México permiten camiones más pesados que Estados Unidos (las tolerancias de peso en Estados Unidos se restringen a 80,000 libras [36,287 kg] en las autopistas federales).
- 2 Canadá está en proceso de permitir vehículos combinados largos, mientras que en Estados Unidos no se ha registrado movimiento en este aspecto ni se ha extendido el uso de tales vehículos desde principios de los años 1990.
- 3 Estados Unidos permite el uso de una llanta ancha (en vez de dos delgadas) únicamente en camiones más ligeros, mientras que en Canadá camiones de hasta 80,000 libras (36,287 kg) pueden usar una llanta ancha, y en algunas provincias con carreteras más resistentes (Ontario y Quebec) no hay límites de peso.
- 4 Canadá restringe la longitud de los tractocamiones (6.25 metros de distancia entre ejes), mientras que Estados Unidos y México no (y por tanto tienen más espacio para que los conductores duerman en las cabinas, etcétera).
- 5 En cuanto a la aerodinámica, Estados Unidos permite secciones cónicas de hasta cinco pies (1.5 m) de largo en los camiones, mientras que Canadá sólo permite dos pies (60 cm), aunque este aspecto se encuentra actualmente en proceso de revisión.⁹³

Para cerrar este apartado, hacemos notar que Canadá y Estados Unidos adoptaron un plan de trabajo para colaborar en el control de las emisiones de vehículos y motores⁹⁴ que consta de cuatro elementos:

- desarrollo de normas nacionales e internacionales;
- programas de cumplimiento de vehículos y motores;
- emisiones de gases de efecto invernadero de vehículos y combustibles, y
- programas innovadores de reducción de emisiones y programas de reconversión.

4.7 FINANCIAMIENTO PARA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y COBRO POR SU USO

Es bien sabido en el sector que los precios por uso del transporte que incorporen el costo de externalidades ambientales y de otra clase tienen una función básica en la sustentabilidad del transporte de carga.

La Unión Europea, en particular, ha explorado varios mecanismos fiscales centrados en la reducción de las emisiones de GEI. Entre las opciones analizadas por la Comisión Europea están el impuesto de CO₂ a los combustibles fósiles, la inclusión del transporte de carga carretero en el esquema de canje de emisiones (ETS) europeo y la creación de un sistema que cobre diferentes tarifas por el uso de las carreteras con base en el nivel de CO₂ producido. El objetivo de la Unión Europea es que “el que contamina pague” (es decir, incorporar los costos externos del transporte de carga). Si a los usuarios se les trasladaran los costos externos cobrándoles por el uso de la infraestructura, la medida aseguraría el uso más eficiente del transporte y la resolución de algunas de sus consecuencias negativas.

La Comisión Nacional de Estudios de Políticas e Ingresos del Transporte de Superficie de Estados Unidos manifestó que se necesitan más fondos y nuevos mecanismos de financiamiento y señaló que dado el gran interés del gobierno federal en la movilización de mercancías, el Congreso necesitará tener disponibles diversas fuentes de financiamiento para satisfacer las necesidades del programa de Transporte de Carga, las que a escala federal pueden ser

mayores ingresos de los impuestos a la gasolina, deducciones fiscales, parte de los ingresos por impuestos aduanales y cobro de derechos al transporte de carga federal. La Comisión también anticipó que el peaje carretero y las alianzas entre entidades públicas y privadas desempeñarían un importante papel. De hecho, se necesitará una gama completa de opciones de financiamiento para atender las necesidades de recursos del transporte.⁹⁵

4.8 MEJORAMIENTO AMBIENTAL DE LAS CADENAS DE ABASTO Y APLICACIÓN DE PRÁCTICAS IDÓNEAS

La sustentabilidad del transporte de carga debe incluir atención integral a su cadena de abasto. La cadena de abasto del transporte de carga de América del Norte cruza puertos y fronteras empleando múltiples modos de transporte en una red compleja de transportistas, proveedores de logística y expedidores de carga, por lo que la cooperación y las alianzas entre los gobiernos y el sector privado son imperativas.

La Alianza SmartWay sobre Transporte de la EPA es considerada el principal ejemplo de iniciativa exitosa basada en el mercado y de alianza pública-privada que apoya la sustentabilidad de las cadenas de abasto del transporte de carga.⁹⁶ La EPA comenzó con SmartWay en 2004 como una marca innovadora que representa opciones de transporte más limpias para el medio ambiente y con mayor eficiencia en el consumo de combustible. A través de SmartWay, la EPA promueve la adopción de tecnologías avanzadas de ahorro de combustible y prácticas operativas que reducen CO₂, NO_x y PM. En un lapso de cinco años, el número de socios de SmartWay ha crecido a más de 2,600, que representan un grupo diverso de los más grandes expedidores de carga, transportistas y proveedores de logística de Estados Unidos. Desde 2004, los socios han ahorrado en conjunto 1,500 millones de galones (5,678 millones de litros) de combustible (3,600 millones de dólares

⁹³ A una velocidad de 110 km/h, superar el arrastre aerodinámico representa alrededor de 65 por ciento del gasto de energía total de un camión pesado ordinario.

⁹⁴ Con base en la presentación en diapositivas de John Guy, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, para Green Transportation Initiatives: National and Governmental Advisory Committees, 27 de abril de 2009.

⁹⁵ National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, *Transportation for Tomorrow*, vol. 1: “Recommendations”, informe de la Comisión Nacional de Estudio de Políticas e Ingresos del Transporte Terrestre, Washington, DC, diciembre de 2007, p. 42, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/>.

⁹⁶ Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, *SmartWay: Basic Information*, <www.epa.gov/smartway/basic-information/index.htm> (última actualización: 5 de febrero de 2010).

ahorrados en costos de combustible), que equivalen a reducciones por 14.7 millones de toneladas de CO₂, equiparables al retiro de 2.88 millones de automóviles de la circulación.

Además, los socios de SmartWay han dejado de emitir 215,000 toneladas de NO_x y 8,000 toneladas de partículas suspendidas.

Las empresas que se unen a la Alianza SmartWay sobre Transporte presentan a la EPA datos clave de desempeño de transporte y logística para efectos de calificación y elaboración de puntos de referencia y además se comprometen a lograr mejoras anuales en eficiencia. Los transportistas adquieren ventaja competitiva como proveedores preferentes de los expedidores participantes, mientras que éstos comprenden más a fondo la huella de carbono de su cadena de abasto y pueden hacer un mejor trabajo para optimizar el desempeño, y todos los socios se benefician al tener una visión más clara de su liderazgo ambiental. Además, los socios con desempeño superior comprobado adquieren el derecho a exhibir el logotipo SmartWay Transport

como marca de excelencia ambiental. Los proveedores de logística y empresas afiliadas de la industria también pueden participar en el programa.⁹⁷

4.9 ADQUISICIÓN DE DATOS Y ELABORACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO

Los datos del transporte de carga relacionados con la energía y el medio ambiente afectan los intereses particulares de diversos sectores interesados de la industria y ciertas comunidades; su recopilación y difusión es responsabilidad de las dependencias de estadística, transporte, energía y medio ambiente de cada país. La recolección de datos es costosa y su difusión, difícil.

Es importante que cada país del TLCAN identifique los datos de transporte con que cuenta actualmente, así como los puntos débiles o carentes de información, como por ejemplo la falta de datos que vinculen movilizaciones y actividad de transporte con consumo de combustible, separen actividades de transporte, el consumo de combustible y las emisiones por características

tecnológicas, y diferencien los tipos de servicio de transporte y el uso de servicios nacionales frente a los internacionales. Una vez hecha esta evaluación se pueden establecer prioridades y subsanar puntos débiles y lagunas a efecto de aclarar el propósito que se busca y poner en marcha programas para reunir nuevos datos. En otros campos ambientales también faltan datos comparables de calidad, carencia que suele frustrar los esfuerzos para optimizar el desempeño ambiental en los tres países del TLCAN.

Cada país tendrá vacíos de información distintos y podrá adoptar su propio enfoque para subsanarlos. Sin embargo, dada la naturaleza integrada del sistema de transporte de América del Norte y la necesidad de coordinar mejor las decisiones de política que se tomen para reducir al mínimo los efectos disruptivos en la competitividad, deben buscarse datos y herramientas de evaluación comparables. Asimismo, para resolver lagunas o debilidades comunes de información convendría adoptar una perspectiva de colaboración que refleje a integración regional.



⁹⁷ Edgar Blanco y Kwan Chong Tan, *EPA SmartWay Transport Partnership*, Centro de Transporte y Logística del Instituto Tecnológico de Massachusetts, 1 de junio de 2009.



Memorando de entendimiento entre Canadá y Estados Unidos sobre eficiencia en el consumo de combustible y reducción de emisiones

El ministerio de Recursos Naturales de Canadá (NRCan) y la EPA de Estados Unidos firmaron un memorando de entendimiento (ME) sobre “eficiencia en el consumo de combustible y reducción de emisiones en las operaciones de carga”,⁹⁸ que se resume a continuación.

Con este memorando los participantes pretenden:

- asumir el liderazgo en eficiencia energética y reducción de dióxido de carbono, partículas suspendidas y emisiones de óxidos de nitrógeno, y
- complementar y ampliar sus respectivas actividades logrando la participación de las industrias del transporte de Estados Unidos y Canadá para que emprendan acciones voluntarias que redunden en ahorros cuantificables de combustible y reducciones verificables de dióxido de carbono, partículas suspendidas y óxidos de nitrógeno.

El objetivo general del ME es que los participantes trabajen unidos con sus respectivas esferas de autoridad y ámbitos jurisdiccionales para apoyar y mejorar acuerdos de colaboración con otros departamentos y dependencias gubernamentales de Canadá y Estados Unidos, cuando sea apropiado, en asuntos relacionados con la instrumentación del ME.

Los participantes se comprometen a:

- 1 Compartir y ampliar el programa de capacitación “SmartDriver” de FleetSmart para conductores profesionales a través de medios accesibles (talleres presenciales, aprendizaje electrónico, autoaprendizaje) con el fin de llegar al mayor público posible.
- 2 Compartir y ampliar el modelo *SmartWay Fleet Logistics Energy and Environmental Tracking* (FLEET) para la captura de datos de referencia para las operaciones canadienses; colaborar en un programa para todo Canadá y Estados Unidos que incluya aspectos tanto de las alianzas SmartWay como FleetSmart.
- 3 Colaborar en el desarrollo de campañas promocionales para dar mayor difusión a la meta de eficiencia en el

consumo de combustible y reducción de las emisiones a lo largo y ancho de Canadá y Estados Unidos, con acciones como la ampliación de la exitosa campaña “Idle-Free–Quiet Zone” de NRCan motores en marcha en punto muerto en las paradas de los camiones de Canadá rumbo a Estados Unidos.

- 4 Crear paquetes de servicios de herramientas y técnicas de comunicación para los miembros de FleetSmart y los socios de SmartWay para facilitar sus iniciativas de eficiencia energética y auxiliar en el intercambio de información sobre logros obtenidos en eficiencia energética y ahorro de energía.
- 5 Apoyar actividades relacionadas con estudios de mercado, desarrollo de modelos y nuevas tecnologías que tengan como meta mejorar el uso eficiente de la energía en el parque vehicular.
- 6 Otorgar reconocimientos públicos a líderes en eficiencia energética del sector del transporte de carga con acciones como resaltar los logros de transportistas y expedidores en materia de eficiencia energética en Canadá y Estados Unidos.
- 7 Colaborar en otros programas o iniciativas de reducción del consumo de combustible o de las emisiones de dióxido de carbono, partículas suspendidas y óxidos de nitrógeno en el sector transporte.
- 8 Colaborar mediante este instrumento para impulsar los objetivos y las metas del Acuerdo sobre Calidad del Aire entre Estados Unidos y Canadá suscrito en Ottawa el 13 de marzo de 1991, modificado por el Protocolo entre Estados Unidos y Canadá que reforma el Acuerdo sobre Calidad del Aire entre Estados Unidos y Canadá, firmado en Washington el 7 de diciembre de 2000, y el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte firmado en Ottawa el 14 de septiembre de 1993, por cuanto respecta a la protección de la salud humana y los ecosistemas mediante el control de la contaminación atmosférica y el uso eficiente de la energía.

⁹⁸ Véase NRCan, <<http://oee.nrcan.gc.ca/transportation/business/fleetSMART/smartway/mou.cfm?attr=16>>.

El Consejo Estadounidense en Pro de una Economía con Eficiencia Energética (*American Council for an Energy-Efficient Economy*, ACEEE) publicó el informe *Where Have All the Data Gone? The Crisis of Missing Energy Efficiency Data*, en el que describe las consecuencias de no recopilar datos suficientes y la necesidad de realizar mejoras en este campo. Una de las recomendaciones del ACEEE es restaurar la Encuesta sobre Inventario y Uso de Vehículos (*Vehicle Inventory and Use Survey*), que reunía datos de la actividad de los camiones de carga pesada en Estados Unidos, pero fue descontinuada en 2006. Con la reanudación de esta encuesta se reunirían datos vitales para usar eficazmente los marcos de evaluación del transporte de carga y mejorar el análisis y la toma de decisiones.

Además de mejores datos, también se necesitan marcos de evaluación más sólidos, como análisis de costo-beneficio bien formulados que incorporen valoraciones de los efectos ambientales, para poder hacer mejores análisis de políticas y tomar mejores decisiones. En este marco, la Agencia Internacional de Energía creó un marco de trabajo conceptual para la modelización de emisiones para aclarar los requisitos y los vacíos de datos. El marco consta de los siguientes cuatro elementos principales:

- naturaleza y estructura de los recorridos por actividad (medidos en la mayoría de los casos en toneladas-kilómetro);
- participación y estructura modales (medidas como participación de las toneladas-kilómetro y actividad totales por tipo de vehículo y características tecnológicas);
- intensidad energética modal (medida en consumo de combustible por unidad de actividad), y
- contenido de carbono de los combustibles (medido en términos de intensidad de las emisiones o factores de emisión derivados del consumo de combustible).

Durante la preparación del documento base para este estudio quedó de manifiesto, y así lo señalaron varios miembros del Grupo Asesor del Secretariado de la CCA, que falta información que ayude a crear un sistema confiable de medición de la sustentabilidad ambiental del

transporte de carga de América del Norte. Para resolver este problema se necesita un sistema de monitoreo del desempeño del movimiento de carga en los corredores que combine diversos aspectos de un sistema de transporte de carga sustentable, incluida la calidad en la movilización de mercancías tal como la perciben los operadores y usuarios del sistema, y también cubra los efectos más amplios en la sociedad y el medio ambiente. Se debe elaborar un sistema de monitoreo del transporte de carga que incluya alguna forma de “índice de sustentabilidad” que combine múltiples indicadores de desempeño y tome en cuenta las metas y los objetivos de los diversos sectores interesados.

En la creación de un sistema de medición del desempeño debe seguirse un enfoque combinado arriba-abajo y abajo-arriba. En el primer caso, los indicadores de desempeño se determinarían con base en metas identificadas por los sectores interesados. En el segundo, con base en la disponibilidad de datos. Para este proyecto se propone un enfoque combinado que analice las metas, así como los datos disponibles y fáciles de obtener. Por ejemplo, como mínimo sería importante establecer mecanismos en cada país para reunir los siguientes elementos de datos a fin de calcular las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero en los corredores:

Actividad carretera y ferroviaria

La actividad camionera suele describirse en términos del volumen de camiones o del volumen-peso total de la carga. Siguiendo los métodos actuales de estimación de las emisiones, la actividad ferroviaria podría medirse en tonelaje (toneladas-kilómetro). El volumen de los camiones y el tonelaje ferroviario son los principales insumos para estimar las emisiones que se generan en los corredores.

Datos de redes y rutas

Se necesitan datos sobre las redes carreteras y ferroviarias que describan las características de cada corredor para calcular sus emisiones. La información de las redes incluye velocidades promedio en cada eslabón de la red por modo, así como cuellos de botella o cambios de velocidad a lo largo del corredor.

Características del parque vehicular

Es importante contar con una base de datos confiable sobre las flotillas de camiones y locomotoras que operan a lo largo de cada corredor, que incluya aspectos como marca, modelo, año, clase y tipo de combustible.

Tasas de emisión de camiones y locomotoras

Se necesitan las tasas de emisión de camiones y locomotoras a diferentes velocidades promedio para poder calcular las emisiones en los corredores.

Estos elementos de los datos deben reunirse de manera sistemática a efecto de contar con una fuente de datos confiable que pueda usarse para calcular las emisiones del transporte de carga a lo largo de los corredores. Con formatos uniformes y una plataforma y metodología común de recopilación de datos, las actividades de recolección podrían ser más eficientes.

Junto con el plan de recopilación de datos es importante formular otro plan para que los sectores interesados participen en la identificación de las metas clave por evaluar. Por último, será necesario crear una metodología para dar seguimiento a los indicadores y combinarlos en un índice de sustentabilidad, así como desarrollar una herramienta cartográfica para difundir esta información.

Este estudio afirma que debe crearse un plan de recopilación y difusión de datos del transporte de carga de América del Norte y que los departamentos de transporte deben participar en la vigilancia y la coordinación de la recolección de datos de emisiones de sus respectivos gobiernos.

4.10 REDUCCIÓN DE LA DEMANDA DE SISTEMAS INEFICIENTES DE TRANSPORTE DE CARGA

En vista del crecimiento proyectado del número de habitantes y los ingresos per cápita en los tres países del TLCAN, se prevé que los volúmenes de comercio se incrementarán en la misma proporción, al igual que las emisiones de CO₂, ya que no se espera que la transición a combustibles bajos en carbono irrumpa triunfalmente en el mercado de combustibles fósiles en la próxima década o las próximas dos décadas. Por tanto, si se pretende reducir las

emisiones de CO₂, otra opción que debe considerarse es dar atención a la demanda de sistemas ineficientes de transporte de carga, categoría en la que se incluyen tanto los “kilómetros sin carga” como los “kilómetros duplicados”.

Entre las herramientas para reducir la demanda de transporte de carga figuran cadenas de abasto más cortas (véase el apartado 4.8), objetivo que se puede promover mediante redes de las Partes a lo largo de los corredores de transporte para fomentar el intercambio eficaz y eficiente entre los diversos modos. También se necesita investigación y desarrollo que demuestre que es factible combinar transporte ferroviario, carretero y por agua con resultados óptimos a lo largo de un conjunto de corredores de transporte verde.

Las tarifas de flete son otra herramienta de gestión de la demanda. Por ejemplo, hay pruebas de que las tarifas elevadas ya afectan el comercio entre China y Estados Unidos. Además, cobrar por el uso de las vialidades también puede servir como herramienta de gestión, en especial para disminuir el uso de vehículos de pasajeros (automóviles) en zonas urbanas congestionadas.⁹⁹ Por ejemplo, el programa de peaje urbano para reducir el congestionamiento de Londres redujo en 30 por ciento las demoras promedio e incrementó en 37 por ciento las velocidades promedio; el de Estocolmo redujo el tráfico en horas pico en 25 por ciento e incrementó el uso del transporte público en 8 por ciento, y el de Singapur redujo el tráfico en 13 por ciento durante horas pico y produjo un incremento de 20 por ciento en la velocidad promedio.¹⁰⁰

4.11 MEJOR GOBERNANZA DEL TRANSPORTE DE CARGA Y LAS REDES DE SECTORES INTERESADOS

Este estudio también identifica tres necesidades clave de gobernanza para el soporte de un sistema de transporte

de carga sustentable para América del Norte:

- 1 una visión regional sobre el transporte de carga sustentable;
- 2 mejor coordinación de políticas, programas e iniciativas de transporte, y
- 3 mejores redes entre sectores del transporte, instituciones y gobiernos.

4.11.1. Una visión regional sobre el transporte de carga sustentable

“No tenemos una visión de cómo sería un sistema de transporte multimodal de América del Norte, pero lo que en este momento necesitamos con urgencia es un discurso regional de los posibles escenarios para, digamos, los próximos 25 o 30 años. ¿Cuáles son las opciones para un sistema de transporte de carga de América del Norte de mediados de siglo XXI y cómo encajarán los corredores y las zonas metropolitanas en estos modelos?”¹⁰¹

Otros bloques comerciales (y naciones) tienen ya una visión de sus sistemas de transporte concebida para llevarlos a ocupar puestos de liderazgo mundial. Un ejemplo es el plan de China para transformar su superficie carretera y su red ferroviaria en una red continental, y sus puertos marítimos en instalaciones de carga y pasaje de altísima eficiencia para 2020.¹⁰²

Un segundo ejemplo es el programa Marco Polo de la Unión Europea, que se propone mejorar el desempeño ambiental del transporte de carga europeo eliminando de las carreteras un volumen anual de 20,000 millones de toneladas-kilómetro de carga. Este programa también se basa en la conocida situación de que las congestionadas carreteras de Europa

están sobreexplotadas, mientras que vías ferroviarias, marítimas y fluviales con frecuencia tienen capacidad de sobra. El primer programa Marco Polo estuvo vigente de 2003 a 2006, mientras que el Marco Polo II comenzó en 2007 y terminará en 2013. La Unión Europea también inició el concepto “Autopistas del Mar”, cuya meta es introducir en Europa nuevas cadenas de logística intermodales con base marítima, haciendo mayor uso de los recursos de transportación marítima, así como de vías ferroviarias y fluviales, como parte de una cadena de transporte integrada. El concepto todavía está en sus primeras etapas y hasta ahora no ha sido suficiente para crear un cambio de patrón en la elección de modos de transporte.¹⁰³

4.11.2. Mejor coordinación de políticas, programas e iniciativas de transporte

Los tres países del TLCAN tienen dificultades para coordinar las políticas y los programas de transporte. Estados Unidos, en particular, ha sido objeto de escrutinio de diversas comisiones y estudios importantes que llaman a una reestructuración a fondo de los programas y dependencias del transporte. No está dentro del alcance de este documento cubrir los estudios a profundidad, pero se mencionan tres llamados a un nuevo enfoque.

A. National Transportation Policy Project¹⁰⁴

Este proyecto [Proyecto de Política de Transporte Nacional] exige una nueva visión para la política de transporte de Estados Unidos y recomienda un conjunto de metas e indicadores de desempeño nacionales, así como la consolidación y la reestructura integral de los actuales programas y un enfoque de financiamiento del transporte totalmente nuevo que destine los fondos federales a las inversiones que más se necesiten para preservar el sistema de transporte interno.

⁹⁹ El cobro por el uso de las carreteras también podría tener fuertes efectos en el tráfico de camiones de carga pesada, como lo muestra la Tasa Suiza a Vehículos Pesados iniciada en 2001 <www.rapp-trans.ch/media/trans/schweiz/Presentations/2003/mr_swisslvarapp.pdf>.

¹⁰⁰ Stephen Blank y Barry E. Prentice, *Greening North America's Trade Corridors*, presentación en diapositivas, 2008.

¹⁰¹ Stephen Blank, “Trade Corridors and North American Competitiveness”, *Occasional Papers on Public Policy Series*, vol. 1, núm. 4, Association for Canadian Studies in the United States.

¹⁰² *The US Freight Transportation System in the Global Economy: Anchored in the Past—Adrift in the Future*, The Big Picture Panel at the Transportation Vision and Strategy for the 21st Century Summit, 22 y 23 de abril de 2007, p. 2.

¹⁰³ Juan C. Villa y Annie Protopapas, *Sustainability and Freight Transportation in North America: Foundation Paper*, Instituto de Transporte de Texas, The Texas A&M University System, College Station, Texas, marzo de 2010.

¹⁰⁴ Bipartisan Policy Center, *Performance Driven: A New Vision for US Transportation Policy*, National Transportation Policy Project, 9 de junio de 2009.



B. *Transportation for Tomorrow: Report of the National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission*¹⁰⁵

En este documento [*Transporte para el mañana: informe de la Comisión Nacional de Estudio de Políticas e Ingresos del Transporte Terrestre*], se aconseja al gobierno federal retomar su papel histórico de garantizar la satisfacción de las necesidades de transporte del comercio interestatal. También se apoya la creación y el financiamiento de un programa nacional de transporte de carga que —junto con estados y zonas metropolitanas y en consonancia con un plan nacional— instrumente mejoras en autopistas, vías ferroviarias y otras que eliminen puntos de concentración y mejoren la fluidez. El Departamento de Transporte (DOT) de Estados Unidos asumiría un papel importante en la formulación del plan estableciendo un conjunto de normas de desempeño relativas al manejo eficiente de los crecientes volúmenes de carga. Los proyectos que se han de financiar se elegirían según sus méritos y los beneficiarios tendrían la responsabilidad de cumplir con normas de desempeño de movilidad de carga, acordes con metas

nacionales en materia ambiental y energética.

C. *Transportation for America:—Blueprint for a 21st Century Federal Transportation Program*¹⁰⁶

En este esquema de un programa de transporte federal para el siglo XXI, la organización Transportation for America (T4 America) exige una visión audaz en las inversiones en infraestructura de transporte de la nación que promueva máximos beneficios económicos, acceso a oportunidades, salud pública y sustentabilidad ambiental para los habitantes de comunidades urbanas, suburbanas y rurales. La coalición T4 hizo cuatro recomendaciones para el próximo proyecto de ley de autorización del transporte de Estados Unidos: desarrollo de una concepción nacional del transporte, reestructuración de programas y financiamiento del transporte federal, reforma de las dependencias de transporte y revisión de las finanzas de transporte para asegurarse de que se puedan hacer las inversiones necesarias.

Estas propuestas, entre otras,¹⁰⁷ destacan la profunda preocupación en torno de la actual falta de coordinación

de programas y de financiamiento del sistema de transporte de Estados Unidos. No se encontraron iniciativas comparables en México y Canadá, pero de cualquier forma se necesita mejor coordinación de políticas, programas e iniciativas de transporte en los tres países del TLCAN.

4.11.3. Mejores redes entre sectores del transporte, instituciones y gobiernos

No se puede sobreestimar la importancia de la creación de redes entre los gobiernos y los principales sectores interesados en el transporte de carga y las instituciones. Es necesario formar una red de apoyo que comprenda los problemas inherentes a la creación de una infraestructura de transporte de carga regional eficiente y segura y que esté preparada para trabajar con los responsables de política para iniciar el proceso de construcción de este sistema. En repetidas ocasiones se ha dicho que debemos establecer una red que conecte las principales asociaciones de transporte, usuarios y proveedores de transporte, grupos de corredores y fronterizos y centros de investigación que representen el espectro completo de intereses que se deben considerar en las posibles soluciones al transporte de carga.

¹⁰⁵ National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, *Transportation for Tomorrow*, vol. 1: “Recommendations”, informe de la Comisión Nacional de Estudio de Políticas e Ingresos del Transporte Terrestre, Washington, DC, diciembre de 2007, pp. 31-32, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/>.

¹⁰⁶ Transportation for America, *The Route to Reform: Blueprint for a 21st Century Federal Transportation Program*, <http://t4america.org/docs/blueprint_full.pdf>.

¹⁰⁷ Por ejemplo, *Freight Transportation Improvement Principles: A Consensus Document Prepared by a Working Group of Freight Industry, Environmental, Environmental Justice, and Transportation Planning Agency Representatives*, marzo de 2010.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como consecuencia de la atención inadecuada a su sistema de transporte de carga, América del Norte corre el riesgo de quedarse atrás de otras áreas del mundo. Muchos líderes de la industria, el sector académico, organizaciones civiles y estudios y comisiones encargadas por los gobiernos han planteado la necesidad de una visión del transporte de carga apoyada en políticas, programas y estructuras de gobierno apropiadas. Sus demandas se han fortalecido con otras peticiones de mecanismos de financiamiento al transporte nuevos e innovadores con capacidad para captar capital suficiente. Por otra parte, el precio que se cobre también debe reflejar todos los costos sociales marginales y los beneficios del transporte de carga.

Las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte de carga de América del Norte seguirán en ascenso durante las próximas dos décadas y serán un enorme obstáculo para que Canadá, Estados Unidos y México alcancen sus metas relativas al cambio climático si no se cuenta con acciones concertadas en

todas las instancias de los gobiernos y la plena cooperación de la industria del transporte de carga y otros importantes grupos interesados. Con el enfoque correcto hacia el mejoramiento del desempeño ambiental del sector de carga, América del Norte podrá cosechar importantes beneficios en términos de eficiencia, competitividad y seguridad general de nuestro sector transporte. Por el contrario, el costo de la falta de acción será, entre otros, la fuerte afectación de la competitividad de la región a medida que otras zonas y países construyan sistemas de transporte de carga más integrados y eficientes. Además, nuestras autopistas y zonas urbanas padecerán más congestiones.

De nuestra investigación, consulta y análisis de las conclusiones de este estudio podemos deducir lo siguiente:

- La atención del flujo de carga entre los países del TLCAN es parte fundamental de la creación de un sistema de transporte de carga más seguro y ambientalmente sustentable para América del Norte.
- Canadá, Estados Unidos y México deben mejorar la integración del transporte de carga, la infraestructura y la planeación de uso del suelo, sobre todo en zonas fronterizas congestionadas o donde se exceda la capacidad de cruce fronterizo, como en el puente Windsor-Detroit.
- Los cambios de modo en el transporte de carga pueden producir ganancias en áreas seleccionadas; sin embargo, tales cambios constituyen una misión complicada. Se necesitan más investigaciones y análisis de política en esta área por parte de gobiernos, académicos y proveedores de transporte. También se requieren más programas piloto e iniciativas para cambiar de modo de transporte carretero a ferroviario y marítimo.
- Se necesita más investigación y desarrollo de políticas en el campo de combustibles bajos en carbono con el apoyo de evaluaciones rigurosas del ciclo de vida. Además, la presentación de informes de este elemento será un paso importante hacia un transporte más bajo en carbono.



- Con tecnologías y operaciones de transporte de carga mejoradas se pueden obtener reducciones considerables en las emisiones de GEI, pero para esto se requiere la plena colaboración de las industrias del transporte carretero y ferroviario.
- La sustentabilidad del transporte de carga es un factor importante que los gobiernos deben tomar en cuenta al formular mecanismos más amplios de financiamiento y estrategias de tarificación del carbono. En particular, a largo plazo será necesario poner un precio significativo al carbono para apoyar el desarrollo de un sector transporte ambientalmente sustentable.
- La incorporación de nuevas prácticas y tecnologías descansará en trabajadores capacitados y comprometidos. El sector transporte debe seguir siendo fuente de empleos de calidad que ofrezcan oportunidades de desarrollo personal, derechos en el lugar de trabajo, protección jurídica y estabilidad en el empleo. El transporte de carga también debería incorporar, en todo el espectro de su planeación, administración y logística, elementos de ingeniería en sistemas de transporte inteligente y habilidades relacionadas basadas en conocimientos.
- Los precios del transporte de carga deben incorporar costos sociales marginales, incluidas estimaciones del costo de externalidades, como el de las emisiones de GEI.
- Cualquier esquema de mitigación de las emisiones de GEI que abarque toda la economía, trate de impuestos al carbono, un sistema de tope y canje u otro mecanismo, debe redituarse un porcentaje apropiado de los ingresos al sistema de transporte de carga para garantizar su modernización y sustentabilidad.
- Se precisan grandes mejoras para que la infraestructura de transporte de América del Norte satisfaga requisitos ambientales, de competitividad, eficiencia y seguridad que requieran fuertes inversiones financieras de los sectores tanto público como privado.
- Los países del TLCAN deben tratar de ser líderes mundiales en la instauración de políticas y programas que hagan ambientalmente adecuada la cadena de abasto del transporte de carga. También deben apoyar y armonizar los programas *SmartWay*, *FleetSmart* y Transporte Limpio para asegurar la amplia difusión de prácticas idóneas, tecnologías avanzadas de ahorro de combustible y otras innovaciones en la cadena de abasto de la región. Además, deben trabajar para reunir e intercambiar datos del transporte de carga y del desempeño con el fin de obtener la máxima eficacia de los programas en toda la región.
- Para reducir las emisiones de carbono en toda la cadena de abasto es necesario desarrollar una norma de operación unificada trilateral para locomotoras y camiones a diésel que sea “la primera en su género”. Expedidores y puertos también deben utilizar GPS y otras tecnologías de punta para modernizar los procesos de despacho de contenedores y así reducir tiempos de marcha en ralentí y las consecuentes emisiones de diésel. Además, se debe dar capacitación adecuada a los conductores para que operen los camiones con eficiencia energética.
- Se necesita apoyo para incrementar las redes y la cooperación entre los operadores de transporte para reducir la movilización innecesaria de carga, así como impulsar más estudios y experimentación con iniciativas de cobro de uso de vialidades en centros urbanos y sus alrededores.
- La creación de redes entre gobiernos, industria, instituciones académicas y organizaciones civiles es parte esencial de una visión para un transporte de carga sustentable en América del Norte.
- La dimensión humana del impacto ambiental de la movilización de carga es de suma importancia, por lo que se debe dar prioridad a proyectos que reduzcan las emisiones de GEI y carbono negro, así como de contaminantes de criterio con efectos negativos directos en la salud humana.



RECOMENDACIONES

El Grupo Asesor sobre Sustentabilidad del Transporte de Carga del Secretariado de la CCA propone las siguientes recomendaciones que pueden ayudar a Canadá, Estados Unidos y México a impulsar un sistema de transporte de carga más eficiente, competitivo, seguro y ambientalmente sustentable en América del Norte:

Coordinación y creación de redes

- **Se debe crear un Foro de Transporte de América del Norte** en el que los ministros de transporte y medio ambiente (o sus equivalentes) y un grupo de trabajo conformado por funcionarios mantengan un diálogo constante sobre la eficiencia y la sustentabilidad de nuestro sistema de transporte de carga. El foro debe encabezar una iniciativa de desarrollo de una visión regional de largo plazo del transporte de carga sustentable (bajo en carbono y en emisiones), y comunicar a los gobiernos las conclusiones relevantes en términos de políticas.
Responsables: Ministros de transporte y medio ambiente de Canadá, Estados Unidos y México.
Plazo: El foro queda establecido en 2011, año en que celebra su primera reunión. El proceso de desarrollo de la visión se inicia y concluye antes de la segunda reunión del foro, en 2012. El foro realizará reuniones anuales.
- Junto con el Foro de Transporte de América del Norte, **se debe crear una red para facilitar la colaboración regional** entre la industria del transporte de carga, expertos en transporte y grupos interesados. Esta red debe mantener el diálogo con el foro, así como intercambiar información sobre prácticas idóneas

e innovaciones en el transporte de mercancías.

Responsables: Grupo de trabajo de ministros de transporte y medio ambiente, industria y expertos.

Plazo: 2011

- **Las alianzas públicas y privadas existentes**, como FleetSmart (Canadá), SmartWay (Estados Unidos) y Transporte Limpio (México), **se deben fortalecer y armonizar** para reunir e intercambiar datos de desempeño y factores de emisión del transporte de carga entre los tres países, con el objeto de mejorar las políticas y los programas que garanticen su máxima eficacia.
Responsables: Ministros de transporte de Canadá, Estados Unidos y México, en colaboración con los ministros de medio ambiente y principales grupos interesados en el transporte que participen en la estructura de redes.
Plazo: Inmediato y permanente. Se informarán los avances en las sesiones anuales del Foro de Transporte de América del Norte.

Estrategias para la tarificación del carbono y la eficiencia del sistema

Las tres naciones requieren un conjunto de políticas para atraer las considerables inversiones necesarias para transitar hacia un sistema de

transporte bajo en carbono, y ello incluye la fijación de precios respecto de las emisiones de dicho elemento a efecto de desincentivar el uso y la producción de CO₂ en el transporte de mercancías.

- **Debe hacerse un estudio conjunto sobre la posibilidad de que la tarificación del carbono** contribuya a crear un fondo destinado a infraestructura de transporte multimodal e intermodal en América del Norte, con el fin de reducir al mínimo los congestionamientos y los cuellos de botella generados por las revisiones de seguridad a lo largo de los corredores de comercio y en las fronteras y puertos de entrada.
Responsables: Ministros de medio ambiente y transporte de Canadá, Estados Unidos y México.
Plazo: Estudio concluido en 2011 y presentado en la primera reunión del Foro de Transporte de América del Norte.
- **Las emisiones de CO₂ y otras externalidades ambientales han de figurar entre los principales factores a considerar** al formular estrategias de fijación de precios en el contexto del transporte de carga. Se debe realizar un estudio trilateral para alinear el potencial de mitigación de GEI del transporte de mercancías con

componentes de precios al carbono específicos del transporte.

Responsables: Ministros de transporte de Canadá, Estados Unidos y México.

Plazo: Estudio concluido en 2011 y presentado en la primera reunión del Foro de Transporte de América del Norte.

Inversiones para mejorar la eficiencia del sistema de transporte de carga y promover tecnologías avanzadas

- **Se deben crear fuentes de financiamiento adecuadas para las principales inversiones en infraestructura de transporte de carga.** En particular, se necesitan recursos que apoyen la disminución de la intensidad de carbono en el traslado de mercancías: abandonar los modos de transporte de elevado consumo de carbono y optar por los de bajo consumo de tal elemento, con un mayor uso de tecnología.

Responsables: Ministros de transporte de Canadá, Estados Unidos y México.

Plazo: Estudio concluido antes de la segunda reunión del Foro en 2012 (y vinculado con el estudio sobre fijación del precio del carbono e ingresos).

- Las tres naciones deben otorgar incentivos significativos para **apoyar el desarrollo y la aplicación de tecnologías avanzadas en ahorro de combustible** y estrategias operativas del transporte de carga; por ejemplo: sistemas de transporte inteligente. Los incentivos pueden consistir en cobrar por lo *negativo* (emisiones de CO₂) y estimular lo *positivo* (investigación y desarrollo).
Responsables: Ministros de transporte de Canadá, Estados Unidos y México, en colaboración con los principales sectores interesados.

Plazo: Revisión de incentivos actuales, tecnologías de ahorro de combustible y estrategias operativas concluida antes de la segunda reunión del foro en 2012.

Gestión de la cadena de abasto

- **Debe haber colaboración trilateral en materia de registro y presentación de informes de emisiones de carbono en la cadena de abasto** para locomotoras, barcos, aeronaves y camiones a diésel, a efecto de ayudar a que el sector del transporte de carga reduzca su consumo de combustible y emisiones de GEI, con la consecuente reducción de costos en toda la cadena de abasto y el mejoramiento de la competitividad.
Responsables: Ministros de medio ambiente y transporte de Canadá, Estados Unidos y México.
Plazo: Colaboración establecida en marzo de 2011 e informe de avances preparado en diciembre del mismo año.

Capacitación de conductores ecológicos

- **Se debe capacitar a los conductores de camiones en prácticas de manejo ecológicas**, que incluyan el uso de sistemas de transporte inteligente, para que en la operación de camiones (y otros equipo de transporte) se logre la máxima eficiencia de combustible. Se podría establecer un programa de certificación de conductores ecológicos de América del Norte con el fin de capacitar y certificar conductores para la cadena de abasto de la región. Esta capacitación debe ir de la mano con entrenamiento en seguridad y mantenimiento para garantizar aptitudes de trabajo comerciales para este vulnerable sector.
Responsables: Ministros de medio ambiente y transporte de Canadá, Estados Unidos y México.

Plazo: Revisión de programas actuales concluida en 2011.

Recopilación e intercambio de datos

- Las dependencias de transporte, medio ambiente y estadística de Canadá, Estados Unidos y México deben dotar al Foro de Intercambio sobre Estadísticas de Transporte de América del Norte (Intercambio ETAN) de recursos suficientes para **elaborar un plan integral de recopilación y difusión de información sobre el transporte de carga en la región** que garantice la comparabilidad, interoperabilidad y uniformidad de los datos y sus formatos, además de proporcionar una plataforma y una metodología comunes para reunir información sobre transporte, incluidas mediciones de las repercusiones ambientales.

Debe firmarse un memorando de entendimiento (ME) para que la iniciativa Intercambio ETAN sea un componente obligatorio de la cooperación entre los países del TLCAN y propicie la compilación y el intercambio de datos sobre el transporte de carga en la región.

Los grupos interesados en el transporte deben participar en la identificación de las principales metas de desempeño que se han de evaluar, así como en las discusiones sobre la factibilidad de elaborar un *índice de sustentabilidad del transporte de carga* que combine múltiples indicadores de desempeño.

Responsable: Foro de Intercambio sobre Estadísticas de Transporte de América del Norte (Intercambio ETAN).

Plazo: Los plazos se establecerán en consulta con Intercambio ETAN y los ministros de transporte y medio ambiente de Canadá, Estados Unidos y México.



GLOSARIO¹⁰⁸

Acarreo – Transporte, en camión, de carga ferroviaria o marítima a un destino intermedio o final; suele referirse, también, al cargo por la recolección y entrega de mercancías que recorren distancias cortas (por ejemplo, de una terminal marítima a una bodega).

Autoridad portuaria – Gobierno estatal o local que posee, opera o bien invierte en muelles, embarcaderos, almacenes de depósito y otras terminales en puertos.

Barcaza – Vehículo portador de carga más utilizado por los transportistas fluviales. Las barcazas básicas no tienen techo, pero las hay cubiertas para carga tanto seca como líquida.

Bienes duraderos – Generalmente, bienes cuya vida útil es probable que exceda de tres años.

Cabotaje – Ley de un país que exige que el tráfico costero o entre costas se realice en sus propias embarcaciones tripuladas, registradas y en ocasiones construidas en el país.

Cadena de abasto – Todos los eslabones en el proceso de elaboración de un producto, que comienza con las materias primas sin procesar y culmina cuando el consumidor final utiliza los productos terminados.

Carga a granel – Carga suelta, sin empacar ni envasar, y en grandes cantidades. Carbón, granos y productos de petróleo son ejemplos de carga a granel.

Carga a granel líquida – Tipo de carga a granel que consta de productos líquidos, como petróleo, agua o gas natural líquido.

Carga contenerizada – Carga transportada en contenedores que se pueden transferir con facilidad de un modo de transporte a otro.

Carga de camión o carga completa – Cantidad de carga que se requiere para llenar un camión o, como mínimo, el volumen requerido para obtener la tarifa de carga completa.

Confiabilidad – Se refiere al grado de certeza y predictibilidad en tiempos de recorrido en el sistema de transporte. Los sistemas de transporte confiables ofrecen cierta garantía de llegar a un destino dado dentro de un rango de tiempo esperado razonable. Un sistema de transporte no confiable está sujeto a demoras inesperadas, con el consecuente incremento en costos para sus usuarios.

Consignador – El remitente de un embarque de carga, generalmente el vendedor.

Consignatario – El receptor de un embarque de carga, generalmente el comprador.

Contenedor – “Caja” normalmente de tres a doce metros de largo, que se utiliza sobre todo para el transporte de carga marítima. Para los recorridos por tierra hacia y desde los puertos, los contenedores se suben al chasis de un camión o a la plataforma de un tren.

Contenedor sobre plataforma – Contenedor que descansa en plataformas de ferrocarril, sin chasis debajo.

Contenerización – Método de embarque en el que las mercancías se colocan en contenedores; una vez cargadas, las mercancías no vuelven a ser manipuladas directamente durante el transporte, sino hasta que se descargan en su destino.

Cuello de botella – Tramo de una red ferroviaria o carretera que sufre problemas operativos, por ejemplo de congestión. Los cuellos de botella pueden deberse a factores como vialidades angostas o pendientes muy pronunciadas que reducen la velocidad de los camiones.

Empresa de transporte privado – Transportista dedicado al transporte interestatal de personas o bienes en vehículos de motor mediante un contrato continuo con uno o un número limitado de clientes para satisfacer necesidades específicas.

Empresa de transporte público – Transportista dedicado al transporte interestatal de personas o bienes con horarios regulares y tarifas publicadas, y cuyos servicios pueden ser contratados por el público en general.

Expedidor – La parte que entrega los productos para su transporte.

Ferrocarril secundario – Ferrocarriles de carga que no son clase I ni ferrocarriles regionales, que operan menos de 560 kilómetros de vías y tienen ingresos inferiores a 40 millones de dólares estadounidenses.

Forzamiento radiativo – La diferencia entre la energía de radiación que ingresa a la atmósfera terrestre (proveniente principalmente del sol) y la energía de radiación reflejada por la superficie de la tierra y que sale a través de la atmósfera. Por lo general, se considera 1750 como el año base para las condiciones preindustriales. Los gases de efecto invernadero y el carbono negro en la nieve son ejemplos de agentes que provocan forzamiento radiativo positivo y cambio climático.

Justo a tiempo – Carga o componentes que deben estar en un punto de destino en el momento exacto en que se necesitan. El contenedor o vehículo es la bodega móvil.

Kilómetros-vehículo recorridos (KVR) – Unidad para medir el recorrido de vehículos privados, como automóviles, camionetas cerradas tipo *van*, furgonetas o *pickups* y motocicletas.

Logística de salida – Proceso relacionado con la movilización y el almacenamiento de productos desde el final de la línea de producción hasta el usuario final.

Logística – Todas las actividades implícitas en la gestión del movimiento de productos: entrega del producto correcto del lugar de origen al lugar de destino correctos, con la calidad y en la cantidad correctas, y en el horario y al precio previstos.

Megatonelada (Mt) – Una megatonelada (Mt) equivale a un millón de toneladas o un teragramo (Tg, 10¹² g).

Mercancía – Artículo que se intercambia en el comercio. El término generalmente implica un producto no

¹⁰⁸ Con base en definiciones seleccionadas tomadas de la Administración Federal de Autopistas de Estados Unidos, <<http://ops.fhwa.dot.gov/freight/fpd/glossary/>>.

diferenciado que compite sobre todo en precio y disponibilidad.

Nodo – Punto fijo en el sistema de logística de una empresa en donde los productos hacen una pausa. Los nodos incluyen plantas, bodegas, fuentes de abasto y mercados.

Nodo central (o concentrador) – Punto de conexión común de los elementos de una red. Término utilizado para referirse a una red de transporte radial (de “centro y rayos”), común en las aerolíneas y el autotransporte.

Peso nominal bruto vehicular (PNBV) – Norma de seguridad establecida por el fabricante del vehículo. Representa la suma del peso del vehículo, incluidos todos sus fluidos y la capacidad máxima de carga, considerando las capacidades de su motor, transmisión, frenos, ejes y llantas. El PNBV jamás debe ser superado por el peso vehicular bruto (PVB): es decir, el peso real del vehículo con carga plena, incluidos fluidos, pasajeros, equipo y toda la mercancía que transporta.

Propietario-operador – Operación de autotransporte en la que el propietario del camión es también el conductor.

Retorno en vacío – El viaje de retorno de un contenedor de transporte vacío a las instalaciones del transportista.

Servicio de semirremolque – Tipo de servicio ferroviario-carretero por el que un transportista recibe el tráiler cargado por un expedidor y lo lleva a una terminal ferroviaria, para ahí subirlo a una plataforma; el ferrocarril transporta la combinación de tráiler sobre plataforma a la terminal de destino, donde el mismo transportista baja el tráiler y lo entrega al consignatario.

Stracnet (Strategic Rail Corridor Network o Red Estratégica de Corredores Ferroviarios) – Red de vías férreas interconectadas y continuas que consta de una extensión superior a 61,000 kilómetros de vías que dan servicio a más de 170 instalaciones de defensa.

Terminal intermodal – Lugar donde se conectan los enlaces entre diferentes modos y redes de transporte; terminal que conecta dos o más modos para la movilización de personas y bienes. Por ejemplo, un embarque que se transporta a lo largo de más de 1,500 kilómetros podría hacer una parte del recorrido en camión y después ser transferido a un tren en una terminal intermodal designada.

TEU – Unidad equivalente a 20 pies (véase definición más adelante): un contenedor intermodal de tamaño estándar. Del inglés: *twenty-foot equivalent unit*.

Tiempo de tránsito – Tiempo total que transcurre entre la recolección de un embarque y su entrega.

Tonelada-kilómetro – Medida de capacidad del transporte de carga; resultado de multiplicar el número de toneladas transportadas por el número de kilómetros recorridos, refleja el peso de los embarques y la distancia a la que éstos son transportados. En Estados Unidos se utilizan toneladas cortas y millas como unidades de esta medida. Una tonelada corta-milla equivale a aproximadamente 1.46 toneladas-kilómetro.

Tráiler plataforma – Tráiler sin costados, utilizado para transportar maquinaria u otros artículos voluminosos.

Transbordo – Transferencia de embarques a granel del vehículo o contenedor de un modo al de otro en un punto de intercambio en terminal.

Transporte costero – También conocido como transporte marítimo de travesías cortas o a lo largo de la costa, comprende operaciones de transporte marítimo entre puertos a lo largo de una sola costa o que implican una travesía corta por mar.

Transporte de línea – Movilización de carga por carretera o ferrocarril desde la terminal de origen hasta la de destino, generalmente en distancias largas.

Transporte marítimo de travesías cortas – Véase “transporte costero”.

Transportista – Empresa que transporta bienes o personas por vía terrestre, marítima o aérea.

Transportista clase I – Clasificación en Estados Unidos de transportistas regulados con base en sus ingresos de operación anuales ajustados (en dólares estadounidenses): transportistas de mercancías, ingresos a partir de 10 millones de dólares; transportistas de pasajeros, a partir de 5 millones; ferrocarriles, a partir de 250 millones.

Transportista clase II – Clasificación en Estados Unidos de transportistas regulados con base en sus ingresos de operación anuales ajustados (en dólares estadounidenses): transportista de mercancías, ingresos de 3 a 10 millones de dólares; transportistas de pasajeros, hasta 5 millones; ferrocarriles, de 20 a 250 millones.

Transportista clase III – Clasificación en Estados Unidos de transportistas regulados, con base en sus ingresos de operación anuales ajustados (en dólares estadounidenses): transportista de mercancías, ingresos de hasta 3 millones de dólares; ferrocarriles, de 0 a 20 millones (en esta categoría no hay transportistas de pasajeros).

Transportista privado – Transportista que presta servicio de transporte a la empresa que posee o renta los vehículos, sin cobrar por ello honorarios.

Transportista rentado – Transportista que presta servicios de transporte al público a cambio del pago de honorarios.

Tren unitario – Tren con un número específico de vagones que maneja un solo tipo de producto y permanece como una unidad para un destino designado o hasta que se hace un cambio de ruta.

Unidad equivalente a 20 pies – El contenedor intermodal de 2.4 x 2.4 x 6 metros (8 x 8 x 20 pies) se utiliza como unidad de medida básica en muchas estadísticas, de manera que la unidad equivalente a 20 pies (TEU, por sus siglas en inglés) se ha convertido en la unidad de medida estándar utilizada para la carga contenerizada.

Vagón – Carro de ferrocarril cerrado, generalmente de 12 o más metros de largo, utilizado para carga envasada y ciertas mercancías a granel.

Viaje de retorno – El proceso de un vehículo de transporte (por lo general, un camión) que regresa del punto de destino original al punto de origen. El viaje de retorno puede ser con el tráiler lleno o parcialmente cargado.

Volumen de carga – Cantidad total de mercancías importadas o exportadas a través de un puerto marítimo, medida en toneladas o TEU.

ANEXO A

RESULTADOS DEL TALLER DE FORMULACIÓN DE ESCENARIOS

El Secretariado de la CCA realizó un ejercicio de planeación de escenarios para informar y apoyar los principales componentes del informe sobre sustentabilidad del transporte de carga. Se eligió este ejercicio de planeación para abordar la complejidad y dinamismo del transporte de carga en América del Norte. La pregunta central en torno a la cual giró el proceso de formulación de escenarios fue:

Pensando en el 2030, ¿de qué manera logramos que el sistema de transporte de carga de América del Norte sea ambientalmente sustentable, eficiente, seguro y competitivo?

Los participantes en el taller de formulación de escenarios (véase el anexo B) prepararon una lista de los factores de impulso que darán forma al futuro del sistema de transporte de carga de la región en 2030, como se muestra en la gráfica 18. Después de confirmar las incertidumbres críticas, los participantes desarrollaron cuatro escenarios para el futuro sistema. Los resultados finales del trabajo sobre vías basadas en políticas y las fuerzas propulsoras estratégicas y recomendaciones hechas como resultado de este trabajo se presentan a continuación.

La discusión de las fuerzas propulsoras estratégicas ayudó a los participantes en el taller a identificar los principales elementos de una ruta política para la sustentabilidad del transporte de carga. Cinco fueron las fuerzas identificadas:

- 1 fomentar procesos de planeación integrada en América del Norte;
- 2 establecer mecanismos efectivos de notificación de emisiones y tarificación del carbono;
- 3 garantizar un suficiente financiamiento de la infraestructura y los mecanismos ligados a la tarificación;
- 4 impulsar innovaciones en desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, y
- 5 reunir datos y proporcionar información oportuna y relevante.

Con base en la discusión de las fuerzas propulsoras estratégicas, los participantes en el taller sobre escenarios identificaron los siguientes elementos de la ruta política:

- Establecer un mecanismo efectivo de tarificación del carbono (por ejemplo, tope y canje, impuesto al carbono o impuesto a los combustibles) que fije de manera transparente el precio del carbono.
- Poner en marcha programas y reglamentos complementarios para vehículos de carga pesada y equipo móvil no-carretero.
- Incentivar la aplicación y la adopción de tecnologías de mayor eficacia ya disponibles hoy día (por ejemplo, rotación de capital y reemplazo de equipo).
- Incentivar e invertir en el desarrollo y la adopción de combustibles, equipo y vehículos nuevos y otras tecnologías de transporte.
- Diseñar sistemas de transporte más inteligentes y eficientes haciendo inversiones sagaces en infraestructura nueva, logística y sistemas de transporte inteligente (ITS) que también ofrezcan la oportunidad de fijar un precio apropiado a su uso (por ejemplo, incorporar externalidades sociales y ambientales).
- Crear y reunir los datos necesarios para apoyar análisis sólidos, dar impulso a la ciencia, tomar decisiones de políticas informadas y desarrollar normas y prácticas idóneas para el transporte de carga.
- Abogar por un mecanismo de planeación integrado para coordinar y mejorar las redes y estructuras existentes de planeación del transporte de América del Norte (por ejemplo, planeación de transporte, uso de suelo y energía).
- Educar y hacer participar a la ciudadanía: crear conciencia y capacidad mediante la difusión de información como parte de la estrategia para cambiar de una economía intensiva en recursos a una economía intensiva en conocimientos y a un sistema de transporte de carga bajo en carbono.

GRÁFICA 18 FACTORES DE IMPULSO DEL TRANSPORTE DE CARGA EN AMÉRICA DEL NORTE



Fuente: Taller de formulación de escenarios para el estudio de la CCA sobre transporte de carga, conforme al artículo 13, College Station, Texas, diciembre de 2009.

Los participantes destacaron que el factor de impulso más importante para lograr la sustentabilidad del transporte de carga es enviar una señal de que se fijará un precio real a las emisiones por carbono. Agregaron que a menos que se cumpla esta condición, las medidas complementarias no servirían de mucho para cambiar los hábitos y el comportamiento de los consumidores ni tampoco para impulsar la innovación y adopción de tecnologías.

Los participantes también indicaron que si se pone en marcha un régimen de tope y canje de gases de efecto invernadero, los permisos de GEI deberían subastarse para generar los fondos necesarios para apoyar los programas de sustentabilidad del transporte.

PRINCIPALES ESTRATEGIAS IDENTIFICADAS

Los participantes en el último de los talleres sobre escenarios adoptaron la siguiente visión: *Un sistema de transporte de carga de América del Norte ambientalmente sustentable, eficiente, seguro y competitivo hacia 2030.*

A lo largo de los talleres, participantes e integrantes del Grupo Asesor identificaron cinco estrategias principales que deben analizarse con más detalle:

1 Fomentar procesos de planeación integrada en América del Norte

- Establecer prioridades en toda la región para que el sistema de transporte de carga de América del Norte sea más sustentable, y respaldar mejoras en los procesos en fronteras, puertos e instalaciones intermodales, así como en zonas urbanas y a lo largo de corredores de transporte estratégicos norte-sur.
- Evaluar y concentrarse en una combinación de temas de mediano (fronteras) y de largo plazos (sistemas de transporte inteligente).

- Asegurar la revisión y la alineación permanentes de las políticas complementarias.
- Coordinar inversión, políticas y regulaciones a lo largo y ancho de las diversas jurisdicciones.

2 Establecer mecanismos efectivos de notificación de emisiones y de tarificación del carbono

- Establecer mecanismos de notificación y de fijación del precio del carbono que “trabajen con” los mercados (es decir, que realmente incidan para lograr cambios en las decisiones y comportamiento en el sistema).
- Reconocer que el envío de señales inequívocas de fijación de precios es fundamental para cambiar hábitos y comportamientos de operadores, clientes y consumidores e introducir nuevas tecnologías.

3 Garantizar un financiamiento suficiente de la infraestructura y los mecanismos ligados a la tarificación

- Financiar adecuadamente la infraestructura de transporte de carga en instituciones que tomen decisiones basadas en el desempeño.
- Poner precio al uso de la infraestructura con el fin de recuperar costos, impulsar la eficiencia e incorporar las externalidades sociales y ambientales del transporte.
- Poner precio al uso de vialidades para garantizar que los usuarios asuman todo el costo social marginal de su actividad (es decir, un costo que refleje los costos marginales de la infraestructura más los costos marginales externos cobrados a otros en forma de impacto ambiental, congestionamiento, etcétera).

- Diseñar planeación y gasto en infraestructura para crear un sistema de transporte integrado y eficiente.

4 Impulsar innovaciones en desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías

- Financiar ciencia, investigación y desarrollo esenciales para promover la adaptabilidad e innovación tecnológica.
- Otorgar incentivos para obtener cuanto antes combustibles bajos en carbono y alternos y diversidad energética (con base en evaluaciones de ciclo de vida).
- Promover el trabajo en tecnologías de equipo y vehículos relacionadas con la electrificación.

5 Reunir datos y proporcionar información oportuna y relevante

- Armonizar la recolección de datos para apoyar decisiones más informadas e integradas (por ejemplo, normalización e intercambio de estadísticas de América del Norte).
- Reunir y comunicar información específica, como datos de carbono, emisiones por kilómetro-vehículo recorridos (KVR), disminución de kilómetros sin carga, etiquetado de carbono y emisiones de GEI en el ciclo de vida.
- Desarrollar medidores e indicadores de desempeño para evaluar el éxito e informar a asociaciones de la industria de transporte de carga, operadores, clientes y consumidores, así como a los responsables de las políticas gubernamentales.
- Proporcionar la información necesaria para apoyar la toma de decisiones integradas de naturaleza económica, medioambiental y social.

ANEXO B

PARTICIPANTES EN LOS TALLERES Y LAS CONSULTAS

En el transcurso de la elaboración del estudio de la CCA sobre transporte de carga, conforme al artículo 13 del ACAAN, se celebraron tres talleres: “Formulación de escenarios” (Cuernavaca, México), “Implicaciones de los escenarios” (College Station, Texas, Estados Unidos) e “Identificación de rutas de política” (Vancouver, Canadá), en los que participaron, además de los miembros del Grupo Asesor, las siguientes personas:

Participante	Organización	País
Roberto Aguerrebere	Instituto Mexicano del Transporte	México
Stephen Blank	Consejo Investigador de la Competitividad del Transporte en América del Norte	Estados Unidos
Arden Brummell	Scenarios to Strategy, Inc.	Canadá
Jorge Luis Chávez	Meridian 100	Estados Unidos
Mikhail Chester	Universidad de California en Berkeley	Estados Unidos
Francisco Conde	Coalición del Súper Corredor de América del Norte (NASCo)	Estados Unidos
Linda Fernández	Universidad de California	Estados Unidos
James Gosnell	West Coast Corridor Coalition	Estados Unidos
Marie-Hélène Lévesque	Ministerio de Transporte de Canadá	Canadá
Evan Lloyd	Comisión para la Cooperación Ambiental	Canadá
Gregory MacGillivray	Scenarios to Strategy, Inc.	Estados Unidos
Pierre Marin	Ministerio de Transporte de Canadá	Canadá
Kenneth Ogilvie	Ogilvie Consulting	Canadá
Buddy Polovick	Agencia de Protección Ambiental	Estados Unidos
Patrick Sherry	Centro Nacional de Transporte Intermodal de la Universidad de Denver	Estados Unidos
Mark Stehly	BNSF Railway Co.	Estados Unidos
Benjamin Teitelbaum	Comisión para la Cooperación Ambiental	Canadá
Rick Van Schoik	Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte, Universidad Estatal de Arizona	Estados Unidos
Juan Carlos Villa	Instituto de Transporte de Texas	Estados Unidos
Richard Yeselson	Change to Win	Estados Unidos
Josias Zietsman	Instituto de Transporte de Texas	Estados Unidos

PARTICIPANTES EN LAS CONSULTAS CON LOS GOBIERNOS

- Como parte de este estudio, el Secretariado de la CCA consultó con diversos funcionarios de los gobiernos federales, provinciales y estatales de Canadá, Estados Unidos y México. Un aspecto a destacar de las consultas fue su gran espíritu de cooperación, así como el interés mostrado por los funcionarios en trabajar unidos para formular objetivos estratégicos orientados a mejorar la sustentabilidad del transporte de carga en América del Norte.

Funcionarios federales y provinciales de Canadá

Ministerio de Medio Ambiente de Canadá

- Stephanie Johnson, directora para América Latina y América del Sur
- Dean Knudson, director general para las Américas
- Don Stewart, gerente de Análisis de Políticas y Estrategias de Transporte

Ministerio de Transporte de Canadá

- Patrick Gosselin, asesor decano de política
- Bruno Jacques, director general, Análisis Económico
- Jeff Johnson, gerente de Cambio Climático
- Neil Koschlar, director general, Tecnología e Innovaciones en el Transporte
- Marie-Hélène Lévesque, directora, Integración y Marco Estratégico de Políticas Ambientales
- Pierre Marin, director general, Política Ambiental
- Kathy Palko, analista de políticas, Política Ambiental
- Jacques Rochon, director ejecutivo, Integración del Transporte de Carga y Política de Autotransporte

Agencia Canadiense de Servicios Fronterizos

- Kara Kolkman, analista ambiental, departamento de Operaciones Ambientales
- Daniel Lagacé, gerente de Coordinación de Infraestructura

Ministerio de Recursos Naturales de Canadá

- Jennifer Tuthill, gerente principal, Oficina de Eficiencia Energética

Alberta: Ministerio de Transporte

- Peter Dzikowski, asesor principal de políticas, Dirección General de Política Estratégica

Manitoba: Ministerio de Infraestructura y Transporte

- Ted Nestor, consultor en materia de políticas, Dirección General de Desarrollo de Superficie y Transporte
- Steven Pratt, consultor en materia de coordinación de políticas, División de Políticas de Transporte

Nueva Brunswick: Ministerio de Transporte

- Nancy Lynch, directora de la División de Políticas
- John Weatherhead, asesor principal de políticas, Desarrollo Estratégico

Nueva Escocia: Ministerio de Transporte y Renovación de Infraestructura

- Christine Almon, analista ambiental
- Brian Gallivan, director de Política y Planeación

Ontario: Ministerio de Transporte

- Reg Clarke, analista principal de políticas, Oficina de Transporte de Bienes
- Linda McAusland, directora de Política de Transporte
- James Perttula, gerente, Oficina de Transporte de Bienes

Quebec: Ministerio de Transporte

- Joanne Laberge, jefa de Desarrollo Sustentable
- Évangéline Lévesque, jefa de la Oficina de Puertos de Entrada Continentales, Corredor de comercio Quebec-Ontario

Funcionarios federales de Estados Unidos

Agencia de Protección Ambiental de EU (US EPA)

- Cheryl Bynum, gerente de programa, Alianza SmartWay sobre Transporte
- Roxane Johnson, especialista en medio ambiente, Región 9 de la EPA
- Buddy Polovick, especialista en protección ambiental, Alianza SmartWay sobre Transporte
- Sue Stendebach, enlace internacional, Oficina sobre Aire y Radiación

Agencia de Protección Ambiental (vía conferencia telefónica)

- Sarah Dunham, directora de la División Transporte y Clima, Oficina de Transporte y Calidad del Aire (OTAQ)
- Chris Grundler, subdirector, OTAQ

Departamento de Transporte de Estados Unidos (US DOT)

- Fred Eberhart, especialista decano en transporte internacional, Oficina de Transporte y Comercio Internacional
- Linda Lawson, directora, Oficina de Seguridad, Energía y Medio Ambiente (OSEE)
- Camille Mittelholtz, jefa de equipo, Políticas Ambientales, Oficina del Subsecretario de Política de Transporte, OSEE

Administración Federal de Autopistas (FHA)

- Tony Furst, director, Oficina de Administración y Operaciones del Transporte de Carga
- Roger Petzold, jefe de equipo, Equipo de SIG, Oficina de Planeación Interestatal y Fronteriza
- Robert Ritter, jefe de equipo, Transporte Sustentable y Cambio Climático, Oficina de Medio Ambiente Natural y Humano

Administración Nacional de Seguridad del Tráfico Carretero

- Peter Prout, especialista en protección ambiental, División de Economía de Combustible

Departamento de Comercio de Estados Unidos (US DOC)

- Richard Boll, Servicios de Energía (proyectos de cadenas de abasto)
- David Long, director de la Oficina de Industrias de Servicios
- David Olsen, especialista en comercio internacional
- Geri Word, directora de la Oficina para América del Norte (acceso a mercados y cumplimiento)

Funcionarios estatales de Estados Unidos

California

- Dave Carey, David Carey & Associates
- James Goldstene, oficial ejecutivo, Consejo de Recursos Atmosféricos
- Henry Hogo, Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur
- Cody Hooven, especialista ambiental asociado, Puerto Unificado de San Diego
- Eric Shen, director de Planeación de Transporte, Puerto de Long Beach

Michigan

- Bob Rusch, coordinador de Recursos Móviles, Departamento de Calidad Ambiental (AQD)

Nueva York y Nueva Jersey

- Lina DeSantis, Oficina de Programas Ambientales y de Energía, Puerto de Nueva York y Nueva Jersey
- Peg Hanna, jefa, Programa de Reducción de Riesgos del Diesel, Departamento de Protección Ambiental de Nueva Jersey
- Bernice Malione, subdirector, Oficina de Programas Ambientales y de Energía, Puerto de Nueva York y Nueva Jersey
- Harvey Mann, gerente de planeación especializada, Consejo de Transporte Metropolitano de Nueva York
- Bill O'Sullivan, director, Calidad del Aire, Departamento de Protección Ambiental de Nueva Jersey

Texas

- Jim Harrison, director, Comisión sobre la Calidad Ambiental de Texas
- Steve Niemeyer, gerente, Coordinación de Asuntos Fronterizos y Colonias, Comisión sobre la Calidad Ambiental de Texas

Washington

- Barbara Ivanov, codirectora de Sistemas de Transporte de Carga, Departamento de Transporte del Estado de Washington

Funcionarios federales y estatales de México

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)

- Édgar del Villar, coordinador de asesores

Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT)

- Miguel Elizalde, titular, Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF-SCT)
- Juan González Cáserez, director general adjunto de Normas del Autotransporte, DGAF
- Irma Flores Herrera, subdirectora de Normas del Autotransporte de Materiales y Residuos Peligrosos, DGAF
- Carlos López Juárez, subdirector de Asuntos Internacionales, DGAF
- Jesús Pablo Mercado Díaz, subdirector de Desarrollo Tecnológico y Seguridad, DGAF

- Salvador Monroy Andrade, director de Autotransporte México-Estados Unidos, DGAF
- Ángel Pérez Collantes, director de Normas, DGAF
- Francisco Luis Quintero, director general adjunto de Supervisión, DGAF
- Beatriz Robles L., directora de Relaciones Institucionales, Coordinación de Asesores, Subsecretaría de Transporte
- Javier Santillán, director de Regulación Económica y Estadística, Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal

Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) (vía conferencia telefónica)

- Marco Antonio García, subdirector de Transporte del Centro SCT, Tamaulipas
- Guadalupe Bautista, regidor del ayuntamiento de Nuevo Laredo, Tamaulipas
- Víctor Galindo, jefe del Departamento de Autotransporte de Nuevo Laredo, Tamaulipas

Instituto Mexicano del Transporte (IMT)

- Roberto Aguerrebere Salido, director general
- Carlos Daniel Martner Peyrelongue, jefe de la Unidad de Análisis

COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL

- Benjamin Teitelbaum, coordinador, Proyectos Especiales, Montreal, Canadá

CONSULTOR INDEPENDIENTE

- Ken Ogilvie, Ogilvie Consulting, Toronto, Canadá

BIBLIOGRAFÍA

- Aluminum Association of Canada, *The Future Builds on Aluminum*, informe presentado como parte de la consulta para un estudio sobre la sustentabilidad del transporte de carga realizado por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental, 28 de mayo de 2010.
- Ang-Olson, Jeffrey y Bill Cowart, "Freight Activity and Air Quality Impacts in Selected NAFTA Trade Corridors", en *Transportation Research Record*, ICF Consulting, 2001, <www.icfi.com/Markets/Transportation/doc_files/air-quality-freight.pdf>.
- Barrelle, Elise, Adjo A. Amekudzi, Michael Meyer, Catherine L. Ross y Diane Turchetta, "Best Practices and Common Approaches for Considering Sustainability at US State Departments of Transportation", ponencia (revisada) de la reunión anual 2010 del Transportation Research Board.
- Big Picture Panel, *The US Freight Transportation System in the Global Economy: Anchored in the Past—Adrift in the Future*, panel en la cumbre Transportation Vision and Strategy for the 21st Century, Tysons Corner, VA, abril de 2007.
- Binstead, Anne, Daniel Bongardt, Holger Dalkmann y Mattieu Wemaere, *What's next?—The outcome of the climate conference in Copenhagen and its implications for the land transport sector*, Bridging the Gap Initiative, 2010.
- Bipartisan Policy Center, *Performance Driven: A New Vision for US Transportation Policy*, National Transportation Policy Project, 9 de junio de 2009.
- Blanco, Edgar y Kwan Chong Tan, *EPA SmartWay Transport Partnership*, Centro de Transporte y Logística del Instituto Tecnológico de Massachusetts, 2009.
- Blank, Stephen y Barry E. Prentice, *Greening North America's Trade Corridors*, presentación en diapositivas, 2008.
- Blank, Stephen y Malcolm Cairns, *Drivers of Change: Envisioning North America's Freight Transportation System in 2030*, documento de trabajo núm. 7, Consejo Investigador de la Competitividad del Transporte en América del Norte, agosto de 2008.
- Blank, Stephen, "Freight Transportation Infrastructure in North America: Getting Value for (Billions of) Dollars", *Ivey Business Journal*, enero-febrero de 2009.
- Blank, Stephen, "Trade Corridors and North American Competitiveness", *Occasional Papers on Public Policy Series*, vol. 1, núm. 4, Association for Canadian Studies in the United States, 2008, <www.acsus.org>.
- Bochner, Brian, Bill Stockton, Dock Burke y Robert Harrison, *A Prototype Southern Border Facility to Expedite NAFTA Trucks Entering the United States*, artículo núm. 01-0406, Instituto de Transporte de Texas (TTI), Texas A&M University System y Centro de Investigación del Transporte, Universidad de Texas en Austin, 2009.
- Border Policy Research Institute y University of Buffalo Research Institute, *Border Barometer*, 2010.
- Brooks, Mary R., *North American Freight Transportation: The Road to Security and Prosperity*, Dalhousie University, Transport Economics, Management and Policy Series, Edward Elgar Publishing Inc., julio de 2008.
- Brooks, Mary R. y James D. Frost, *Short Sea Developments in Europe: Lessons for Canada*, documento de trabajo núm. 10, Dalhousie University y CPCS Transcom, Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte, Universidad Estatal de Arizona, julio de 2009, <http://nacts.asu.edu/files/u1/REA05B10.PDF>.
- Browning, Dominique, *Walmart Amps Up the Green Light*, Personal Nature Column, Fondo para la Defensa del Ambiente, <http://blogs.edf.org/personalnature/2010/03/08/walmart-amps-up-the-green-light/> (consulta realizada el 8 de marzo de 2010).
- Business Monitor International, *Mexico Freight Transport report Q2 2010*, febrero de 2010, <www.reportlinker.com/p0178025/Mexico-Freight-Transport-Report-Q2-2010.html>.
- Canadian Chamber of Commerce, *Transportation Strategy Series, Pillar #1: A North American Vision*, abril de 2009, <www.chamber.ca>.
- Canadian Chamber of Commerce, *Transportation Strategy Series, Pillar #2: A Multimodal Transportation Infrastructure Investment Strategy*, julio de 2009, <www.chamber.ca>.
- Canadian Chamber of Commerce, *Transportation Strategy Series, Pillar #3: A Competitive Regulatory and Fiscal Environment*, octubre de 2009, <www.chamber.ca>.
- Canadian Chamber of Commerce, *Transportation Strategy Series, Pillar #4: An Economically, Environmentally and Socially Sustainable Plan*, diciembre de 2009, <www.chamber.ca>.
- Cambridge Systematics, Inc., *Moving Cooler: An Analysis of Transportation Strategies for Reducing Greenhouse Gas Emissions*, preparado para el Comité Directivo Moving Cooler del Instituto de Suelo Urbano, 2009, <www.movingcooler.info/>.
- Cambridge Systematics, Inc., *National Rail Freight Infrastructure Capacity and Investment Study*, preparado por la Asociación Estadounidense de Ferrocarriles, septiembre de 2007, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/pdf/volume_3/commissioner_submissions/national_rail_freight_infrastructure_capacity_and_investment_study.pdf>.
- Canamex, *Canamex Corridor Overview*, 2007, <www.canamex.org/publications.asp>.
- CCA, *El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*, Comisión para la Cooperación Ambiental, 2001, <www.ccc.org/Storage/32/2354_SOE_Climate_en.pdf>.
- CCA, *Perspectivas ambientales en América del Norte para el año 2030*, Comisión para la Cooperación Ambiental, julio de 2010.
- Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte, *North America*

- Next: A Report to President Obama on Building Sustainable Security and Competitiveness*, Universidad Estatal de Arizona, 15 de enero de 2009, <nacts@asu.edu>.
- Chester, Mikhail V., *Considerations for Life-cycle Energy and Emissions Inventories—Independent Report on Sustainable Freight Transportation in North America*, preparado para la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), 2010.
- Chester, Mikhail V. y Arpad Horvath, “Environmental Assessment of Passenger Transportation Should Include Infrastructure and Supply Chains”, *Environmental Research Letters* 4, 2009.
- Coalition for America's Gateways and Corridors, “The Role of Public-Private Partnerships in Freight Infrastructure Funding”, *Traffic World*, 5 de noviembre de 2007.
- Comisión Europea, *Hacia una red transeuropea de transporte mejor integrada al servicio de la Política Común de Transportes*, Libro Verde de la Comisión de las Comunidades Europeas, 2009, p. 3.
- Comisión Europea, *Autopistas del mar*, <http://ec.europa.eu/transport/maritime/motorways_sea/motorways_sea_en.htm>.
- Comisión Europea, Energía y Transportes, *Marco Polo*, <http://ec.europa.eu/transport/marcopolo/home/home_en.htm>.
- Comisión Nacional de Estudios de Políticas e Ingresos del Transporte de Superficie, *Transportation for Tomorrow*, diciembre de 2007, <http://transportationfortomorrow.org/final_report/>.
- Conference Board of Canada, *Freight Trucks and Climate Change Policy—Mitigating CO₂ Emissions*, <http://www.conferenceboard.ca/temp/178fa035-fdf8-42a2-ad24-be039bf3f4ac/10-196_Freight-Trucks-Brief_WEB.pdf> (consulta realizada el 16 de marzo de 2010).
- Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT), *A Policy-Relevant Summary of Black Carbon Climate Science and Appropriate Emission Control Strategies*, junio de 2009.
- Crutzen, P. J., A. R. Mosier, K. A. Smith y W. Winiwarter, “N₂O Release from Agro-Biofuel Production Negates Global Warming Reduction by Replacing Fossil Fuels”, *Atmospheric Chemistry and Physics* 8, 2008, pp. 389-395, <www.atmos-chem-phys.net/8/389/2008/>.
- Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos, Centro de Datos de Navegación, *The US Waterway System—Transportation Facts*, 2009, <www.ndc.iwr.usace.army.mil/factcard/temp/factcard05.pdf>.
- Dadush, Uri y Bennett Stancil, “The G20 in 2050, Carnegie Endowment for International Peace”, *International Economic Bulletin*, <www.carnegieendowment.org/publications/index.cfm?fa=view&id=24195> (consulta realizada en noviembre de 2009).
- Denning, Carrie y Camille Kustin, *The Good Haul: Innovations that Improve Freight Transportation and Protect the Environment*, Fondo para la Defensa del Ambiente, 2010, <www.edf.org/documents/10881_EDF_report_TheGoodHaul.pdf>.
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, División de Población, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database (medium variant)*, 2008, <<http://esa.un.org/unpp>> (consulta realizada el 9 de marzo de 2010).
- DOT, *America's Freight Transportation Gateways*, apéndice: “Top 125 U.S. Freight Gateways Handling International Merchandise Valued at Nearly \$1.6 Billion”, Administración de Investigación e Innovación Tecnológica, Oficina de Estadísticas de Transporte, Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), 2009, <www.bts.gov/publications/americas_freight_transportation_gateways/2009/appendix/html/table_appendix.html>.
- DOT, *A Guide to Transportation Decision-making*, publicación núm. FHWA-HEP-09-034, HEPP/11-01 (15M)P/, Administración Federal de Autopistas y Comisión Federal de Tránsito, Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), marzo de 2010.
- DOT, *America's Freight Transportation Gateways*, Administración de Investigación e Innovación Tecnológica, Oficina de Estadísticas de Transporte, Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), <www.bts.gov> (consulta realizada en noviembre de 2009).
- DOT, *Freight Facts and Figures 2009*, Administración Federal de Autopistas, Oficina de Administración y Operaciones del Transporte de Carga, Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), <www.ops.fhwa.dot.gov/freight> (consulta realizada en noviembre de 2009).
- DOT, *Freight Story 2008*, Administración Federal de Autopistas, Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), <www.ops.fhwa.dot.gov/freight> (consulta realizada en noviembre de 2009).
- DOT, *Great Lakes-St. Lawrence Seaway New Cargoes/New Vessels Market Assessment Report*, resumen ejecutivo, Administración Marítima, Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), enero de 2007, <www.marad.dot.gov/publications>.
- DOT, *Multi-State Institutions for Implementing Improved Freight Movement in the US, Freight Management and Operations*, Administración Federal de Autopistas, Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), <www.ops.fhwa.dot.gov/freight/documents/msiwp/sec1.htm> (consulta realizada el 29 de marzo de 2010).
- DOT, *Pocket Guide to Transportation 2010*, Oficina de Estadísticas de Transporte, Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), <www.bts.gov> (consulta realizada en enero de 2010).
- DOT, *Transportation's Role in Reducing US Greenhouse Gas Emissions: A*

- Report to Congress, vol. 1: Synthesis Report [informe de síntesis], Departamento de Transporte de Estados Unidos (US Department of Transportation, DOT), abril de 2010.
- Eno Transportation Foundation, "TIGER and Its Cub? New Directions for Transportation Policy", *EnoBrief*, <www.enotrans.com> (consulta realizada en febrero de 2010).
- EPA, "SmartWay: Basic Information", Environmental Protection Agency, <www.epa.gov/smartway/basic-information/index.htm> (última actualización: 5 de febrero de 2010).
- EPA, *Inventory of US Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2008*, Environmental Protection Agency, Washington, DC, 2010.
- EPA y Natural Resources Canada, *Memorandum of Understanding between the Environmental Protection Agency of the United States of America and the Department of Natural Resources of Canada concerning Fuel Efficiency and Emissions Reduction in Freight Operations* [Acuerdo entre la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y el Departamento de Recursos Naturales de Canadá relativo a la eficiencia en el consumo de combustible y la reducción de las emisiones en las operaciones del transporte de carga], 14 de septiembre de 2005.
- Federación Europea de Transporte y Medio Ambiente, *Towards More Sustainable Freight Transport*, diciembre de 2000, <www.t-e.eu>.
- FFPT, *Freight Transportation Improvement Principles: A Consensus Document Prepared by a Working Group of Freight Industry, Environmental, Environmental Justice, and Transportation Planning Agency Representatives*, Federal Freight Policy Technology, <www.ffptech.com/resources/body.shtml> (consulta realizada en marzo de 2010).
- FHA, *Innovations for Tomorrow's Transportation*, US Federal Highway Administration, Office of Transportation Policy Studies, núm. 1, mayo de 2009.
- Foro Económico Mundial, *Consignment-Level Carbon Reporting: Background to Guidelines, 2010 Pacific NorthWest Economic Region 2009 Annual Report*, 2009, <www.pnwer.org>.
- Foro Económico Mundial, Logistics and Transport Partnership Programme, *Supply Chain Decarbonization: The Role of Logistics and Transport in Reducing Supply Chain Carbon Emissions*, Ginebra, WEC, 2009.
- Fraser Institute, "Canada-US Relations in 2010", Foro Fraser, marzo de 2010, <www.fraserinstitute.org>.
- Frey, H. C. y P. Y. Kuo, *Potential Best Practices for Reducing Greenhouse Gas Emissions in Freight Transportation*, documento de trabajo núm. 2007-AWMA-443, relatorías, 100th Annual Meeting of the Air and Waste Management Association, Pittsburgh, PA, junio de 2007.
- Fries, N., G. de Jong, Z. R. Patterson y U. A. Weidmann, *Shippers' Willingness-to-Pay for Increasing Environmental Performance in Freight Transportation*, ponencia revisada del original presentado en la reunión anual 2010 del Transportation Research Board, enero de 2010.
- Gagnier, Daniel, "Copenhagen: Flawed Process Meets New Geopolitical Reality", *Policy Options*, febrero de 2010.
- García Cano, Juan José Erazo, "Freight Corridor Programs", presentación en diapositivas, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 18 de marzo de 2009.
- Gleave, Steer Davies, *Evaluation of the Common Transport Policy (CTP) of the EU from 2000 to 2008 and analysis of the evolution and structure of the European transport sector in the context of the long-term development of the CTP, D3 – Final Report*, Comisión Europea, mayo de 2009.
- Gobierno de Canadá, "Canada's Gateways", *National Policy Framework for Strategic Gateways and Trade Corridors*, 2007, <www.canadagateways.gc.ca/index2.html>.
- Gobierno de Estados Unidos, Memorando presidencial relativo a normas de eficiencia en el consumo de combustible, Casa Blanca, <www.whitehouse.gov/the-press-office/presidential-memorandum-regarding-fuel-efficiency-standards> (consulta realizada el 21 de mayo de 2010).
- Good Neighbour Environmental Board (GNEB), *GNEB Ninth Report: Air Quality and Transportation & Cultural and Natural Resources on the US-Mexico Border*, marzo de 2006.
- Green Corridor Project, *Green Corridors: NAFTA Trade Corridors and Environmental Cooperation*, informe de 1999 del proyecto Green Corridor, noviembre de 1999.
- Greene, David L. y Andreas Schafer, *Reducing Greenhouse Gas Emissions from US Transportation*, preparado por el Centro Pew sobre Cambio Climático Global, mayo de 2003.
- Guy, John, "Green Transportation Initiatives: National and Governmental Advisory Committees", presentación en diapositivas de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 27 de abril de 2009.
- Henry, Dave, "Green Transportation", presentación en diapositivas al Grupo de Trabajo del Corredor Verde Quebec-Nueva York, Latham, Nueva York, 2009.
- ICF International, *Assessing the Effects of Freight Movement on Air Quality at the National Level: Final Report*, preparado por Inner City Fund Internacional para la Administración Federal de Autopistas de Estados Unidos, 2005.
- ICF International, *Comparative Evaluation of Rail and Truck Fuel Efficiency on Competitive Corridors: Final Report*, preparado por Inner City Fund Internacional para el Departamento de Transporte de Estados Unidos, Administración Federal de Ferrocarriles, 19 de noviembre de 2009.
- ICF International, *NCFRP 16—Representing Freight in Air Quality and Greenhouse Gas Models, Draft Final Report*, preparado por Inner City Fund Internacional para el Transportation Research Board, 2009.
- Industry Canada, *The State of Logistics Report: The Canadian Report 2008*, Ministerio de Industria de Canadá, 2008.
- Industry Canada, *Manufacturing—A Canadian Perspective*, Green Supply Chain Management, 2009, <www.ic.gc.ca/logistics>.
- Industry Canada, *Logistics & Transportation Services—A Canadian Perspective*, Green Supply Chain Management, 2009, <www.ic.gc.ca/logistics>.
- Industry Canada, *Retail Chains & Consumer Product Goods—A Canadian*

- Perspective*, Green Supply Chain Management, 2009, <www.ic.gc.ca/logistics>.
- Jacques, Bruno, *Emissions Trading Systems and Transportation*, documento de trabajo núm. 11, ministerio de Transporte de Canadá y Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte, Universidad Estatal de Arizona, septiembre de 2009, <http://nacts.asu.edu/files/u1/RESEAR11.PDF>.
- Kruse, C. J. y N. Hutson, *North American Marine Highways*, National Research Council Bulletin 17, Washington, DC, septiembre de 2009.
- Kuykendall, Russ, "Gateways, Global Value Chains and Trade Corridors", *Policy Options*, octubre de 2007.
- Lind, M., "The right way to invest in infrastructure", *McKinsey Quarterly*, diciembre de 2009.
- Litman, Todd, *Climate Change Emission Valuation for Transportation Economic Analysis*, Victoria Transport Policy Institute, 2009, <www.vtpi.org>.
- López Ruiz, Héctor G. e Yves Crozet, *Sustainable Transport in France: Is a 75% Reduction in CO₂ Emissions Attainable?*, ponencia revisada de su original presentada a la Reunión Anual 2010 del Transportation Research Board, 2010.
- Machalaba, Daniel, "New Era Dawns for Rail Building", *The Wall Street Journal*, 13 de febrero de 2008, <http://online.wsj.com/article/SB120179835382432337.html>.
- McColl, Velma, "Deconstructing Copenhagen", *Policy Options*, febrero de 2010.
- McCollum, David, Gregory Gould y David Greene, *Greenhouse Gas Emissions from Aviation and Marine Transportation: Mitigation Potential and Policies*, Centro Pew sobre Cambio Climático Global, 2009.
- Mihyeon Jeon, Christy y Adjo A. Amekudzi, *Understanding of Relationship among Key Sustainability Measures in Transportation*, ponencia revisada de su original presentada a la Reunión Anual 2010 del TRB, 2010.
- NASCo, *Mexico Tariffs over Cross-Border Trucking Hit Home Across USA*, NASCo Report II/6, 15 de marzo de 2010.
- NASCo, *NASCo Outlook*, 2010, <www.nascocorridor.com>.
- National Cooperative Freight Research Program, *Institutional Arrangements for Freight Transportation Systems*, informe NCFRP 2, Transportation Research Board, Cambridge Systematics, Inc. con Gill V. Hicks & Associates, Inc. y Network Public Affairs, LLC. Patrocinado por la Administración de Investigación e Innovación Tecnológica, Academia Nacional de las Ciencias, 2009, <www.national-academies.org>.
- National Environmental Justice Advisory Council, *Reducing Air Emissions Associated with Goods Movement: Working towards Environmental Justice (a report of advice and recommendations to the US Environmental Protection Agency)*, noviembre de 2009.
- National Journal Experts Blog: "Transportation, What Should a National Freight Policy Do and How Should It Be Funded?", 8 de septiembre de 2009, <http://transportation.nationaljournal.com/2009/09/what-should-a-national-freight.php>.
- National Research Council, Transportation Research Board, *Technologies and Approaches to Reducing the Fuel Consumption of Medium- and Heavy-Duty Vehicles*, Committee to Assess Fuel Economy Technologies for Medium- and Heavy-Duty Vehicles, abril de 2010.
- Natural Resources Canada, "SmartDriver for Forestry", 2009, Ministerio de Recursos Naturales de Canadá <http://nrcan.gc.ca/index.cfm?fuseaction=smartdriver.forestry> (fecha de modificación: 6 de abril de 2009).
- Natural Resources Canada, "SmartDriver for Highway Trucking", 2009, <http://fleetsmart.nrcan.gc.ca/index.cfm?fuseaction=smartdriver.highway> (fecha de modificación: 6 de abril de 2009).
- Northeast States Center for a Clean Air Future, International Council on Clean Transportation, Southwest Research Institute, *Reducing Heavy-duty Long Haul Truck Fuel Consumption and CO₂ Emissions*, informe final, octubre de 2009.
- OCDE, *Declaración ministerial de crecimiento verde*, reunión del Consejo Ministerial, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 25 de junio de 2009.
- OCDE, *Greenhouse Gas Reduction Strategies in the Transport Sector: Preliminary Report*, Foro Internacional de Transporte (ITF), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2008, <www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/o8GHG.pdf>.
- OCDE, *Transport Outlook: Globalisation, Crisis and Transport*, documento de discusión 2009-12 del Joint Transport Research Centre Discussion, Foro Internacional de Transporte (ITF), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2009.
- OCDE, *Ministerial Session: The Challenge of Climate Change—Key Messages*, Foro Internacional de Transporte (ITF), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2008.
- OCDE, *New Energy Indicators for Transport: The Way Forward*, Foro Internacional de Transporte (ITF), 28-29 de enero de 2008.
- OCDE, *Reducing Transport Greenhouse Gas Emissions: Trends and Data 2010*, Foro Internacional de Transporte (ITF), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2010.
- OCDE, *The Cost and Effectiveness of Policies to Reduce Vehicle Emissions*, Foro Internacional de Transporte (ITF), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 17 de diciembre de 2008, <www.oecdilibrary.org/oecd/content/book/9789282102138-en>.
- OCDE, *Transport Infrastructure Investment: Options for Efficiency*, Foro Internacional de Transporte (ITF), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2008.
- OCDE, *Globalisation, Transport and the Environment*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, <www.oecdilibrary.org/oecd/content/book/9789264072916-en> (consulta realizada el 12 de enero de 2010).
- Organización de las Naciones Unidas, Alianzas para el Desarrollo Sostenible, "Partnership on Sustainable, Low Carbon Transport, Expected Timeframe September 2009–December 2012", 2009, sitio en Internet de

- la alianza: <www.slocat.net>; véase también: <webappso1.un.org/dsd/partnerships/public/partnerships/2728.html>.
- Pacific NorthWest Economic Region, *Border Charter*, 2010, <www.pnwer.org/Portals/o/Action%20Items/PNWER%20Border%20Charter.pdf>.
- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, *Climate Change 2007: Synthesis Report—Summary for Policymakers*, 2007.
- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, 2000.
- Pasternack, Alex, “China’s High Speed Rail Will Leave US in the Dust”, 2009, <www.treehugger.com/files/2009/08/china-high-speed-rail-leave-us-in-the-dust.php>.
- Piecyk, M. I. y A. C. McKinnon, *Environmental Impact of Road Freight Transport in 2020: Full Report of a Delphi Survey*, Centro de Investigación en Logística, Escuela de Administración e Idiomas, Universidad Heriot-Watt, Edinburgo, 2009.
- Polovick, Buddy, “The SmartWay Transport Partnership: International SmartWay Opportunities”, presentación en diapositivas, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 10 de marzo de 2009.
- Price Waterhouse Coopers, *Transportation & Logistics 2030*, vol. 1: “How will supply chains evolve in an energy-constrained, low-carbon world?”, Supply Chain Management Institute (European Business School) y Price Waterhouse Coopers, 2009.
- Railway Association of Canada, “Railway Trends 2009”, Asociación de Ferrocarriles de Canadá, 2009, <www.railcan.ca>.
- Raux, C., *How Should Transport Emissions be Reduced?—Potential for Emissions Trading Systems*, documento de discusión, Joint Transport Research Centre, Foro Internacional de Transporte, OCDE, 2008.
- Rocky Mountain Institute, *Transformational Trucking Initiative Report*, junio de 2009.
- Roxburgh, C., “The use and abuse of escenarios”, *McKinsey Quarterly*, McKinsey & Company, noviembre de 2009.
- Schipper, Lee y Anant Sudardshan, “Transport and Carbon Emissions in the United States: The Long View”, ponencia revisada de su original presentada a la reunión anual 2010 del Transportation Research Board, Universidad de California en Berkeley, enero de 2010.
- Schipper, Lee, Celine Marie-Lilliu y Roger Gorham, *Flexing the Link Between Transportation and Greenhouse Gas Emissions*, Agencia Internacional de Energía, 2000.
- Schoik, D. Rick Van y Christopher Chamberlin, “Proximity Lost—The NAFTA Trade Deficit”, *NACTS Policy Analysis Review*, núm. 6, Centro de Estudios Transfronterizos de América del Norte, Universidad Estatal de Arizona, 2009.
- Semarnat, CCE, Cespedes, WRI y WBCSD, Programa GEI México, <www.geimexico.org/english.html> (consulta realizada en febrero de 2010).
- Senado de California, Proyecto de Ley del Senado SB 375—*Bill Analysis*, Assembly Committee on Local Environment, 18 de agosto de 2008, <http://info.sen.ca.gov/pub/07-08/bill/sen/sb_0351-0400/sb_375_cfa_20080818_153416_asm_comm.html>.
- Slocat, *Ten Guiding Principles for Considering Land Transport in a Post-2012 Climate Agreement, Bridging the Gap*, Partnership on Sustainable Low Carbon Transport, 2009, <www.sutp.org/slocat/about/bellagio-process/targets-and-progress/>.
- Snodden, Tracey, “Federal and Provincial Climate Change Policy After Copenhagen”, *Policy Options*, <www.irpp.org/po/archive/feb10/snoddon.pdf> (consulta realizada el 10 de febrero de 2010).
- Southern California Association of Governments, *What is SB 375? Senate Bill 375 Fact Sheet*, 2009, <www.scag.ca.gov>.
- Southwest Research Institute, International Council on Clean Transportation, Northeast States Center for a Clean Air Future, *Reducing Heavy-duty Long Haul Combination Truck Fuel Consumption and CO₂ Emissions*, 2009.
- Stepp, Matthew D., James J. Winebrake, J. Scott Hawker y Steven J. Skerlos, “Greenhouse gas mitigation policies and the transportation sector: The role of feedback effects on policy effectiveness”, *Energy Policy* 37, abril de 2009, pp. 2774-2787.
- Sustainable Development Technology Canada, *Industrial Freight Transportation: Sustainable Development Business Case, Abridged Version*, noviembre de 2009, <www.sdtc.ca>.
- Sustainable Prosperity, *Carbon Pricing, Investment, and The Low-Carbon Economy: Policy Brief*, Universidad de Ottawa, junio de 2010, <www.sustainableprosperity.ca/papers/sp-policy-brief-carbon-pricing-investment-and-low-carbon-economy>.
- Thompson, Melissa, Avinash Unnikrishnan, Alison Conway y C. Michael Walton, *Reducing Heavy Truck Emissions: A Survey of Regulations and Policies*, ponencia revisada de su original presentada a la reunión anual 2010 del Transportation Research Board, enero de 2010.
- Transport Canada, “About ecoFREIGHT”, Ministerio de Transporte de Canadá, 2009, <www.tc.gc.ca/programs/environment/ecofreight/about/menu.htm> (fecha de modificación: 12 de noviembre de 2009).
- Transport Canada, *Canada’s Asia-Pacific Gateway and Corridor Initiative: Policy, Trade & Gateways Economics*, vol. 1, UBC, Vancouver, 2007, <www.tc.gc.ca/canadagateways/apgci/document/APGC-PCAP_en.pdf>.
- Transport Canada, *Emerging Markets and Canada—US Trade*, Report on Workshop on Trade and Transportation, marzo de 2006, <www.tc.gc.ca/policy/report/acg/workshop/ENBlank.htm>.
- Transport Canada, *Ministerial Declaration: Canada—United States—Mexico Trilateral Transportation Meeting* [Declaración ministerial: reunión trilateral Canadá-Estados Unidos-México sobre transporte], Lago Meech, Quebec, 10 de junio de 2008.
- Transport Canada, *Transport Canada Sustainable Development Strategy 2007-2009*, parte 4: “Key Issues in Transportation and Themes

- for 2007-2009”, Ottawa, 2009, <<http://tc.gc.ca/policy/acs/sd/sdso709/keyissues.htm>>.
- Transportation Economics & Management Systems, Inc., *Impact of High Oil Prices on Freight Transportation: Modal Shift Potential in Five Corridors*, resumen ejecutivo, preparado para la Administración Marítima del Departamento de Transporte de Estados Unidos, 2008.
- Transportation for America, *The Route to Reform: Blueprint for a 21st Century Federal Transportation Program*, 2009, <t4america.org/docs/blueprint_summary.pdf>.
- Transportation Research Board of the National Academies, “Critical Issues in Transportation”, 2005, <www.TRB.org>.
- Transportation Research Board of the National Academies, *North American Freight Transportation Data Workshop (May 15, 2007)*, Transportation Circular Number E-C119, agosto de 2007.
- Transportation Research Board, *Potential Impact of Climate Change on US Transportation* (informe especial 290), 2008.
- TTI, *Greening North American Transportation Corridors: Challenges and Opportunities*, Instituto de Transporte de Texas (TTI) y The Texas A&M University System, College Station, Texas, mayo de 2010.
- US Government Accountability Office, *National Policy and Strategies Can Help Improve Freight Mobility*, Report to the Ranking Member, Committee on Environment and Public Works, US Senate, Freight Transportation, enero de 2009.
- US House of Representatives, *The Surface Transportation Authorization Act of 2009—A Blueprint for Investment and Reform*, resumen ejecutivo, ámbara de Representantes de Estados Unidos, Comité de Transporte e Infraestructura, 18 de junio de 2009.
- Villa, Juan C. y Annie Protopapas, *Sustainability and Freight Transportation in North America: Foundation Paper*, Instituto de Transporte de Texas (TTI) y The Texas A&M University System, College Station, Texas, marzo de 2010.
- Virtuosity Consulting, *Canada/US Comparison of Foreign Trade Zone (FTZ) Related Programs and Policies: Final Report*, preparado para el Ministerio de Transporte de Canadá, proyecto Strategic Policy Value-Added Gateway, 31 de marzo de 2009.
- West Coast Corridor Coalition, *Clean, Green and Smart—Best Practices Manual*, 2009.
- Woodburn, Allan, Julian Allen, Michael Browne y Jacques Leonardi, *The Impacts of Globalisation on International Road and Rail Freight Transport Activity*, Foro Global sobre Transporte y Medio Ambiente en un Mundo Globalizado, Guadalajara, México, 10-12 de noviembre de 2009, Universidad de Westminster, Londres, 2009.
- World Business Council for Sustainable Development, *Vision 2050: The new agenda for business (in brief)*, <www.wbcsd.org> (consulta realizada el 4 de febrero de 2010).
- Zietsman, Josias, Juan Carlos Villa, Timothy L. Forrest y John M. Storey, *Mexican Truck Idling Emissions at the El Paso—Ciudad Juárez Border Location*, resumen ejecutivo, Instituto de Transporte de Texas (TTI), noviembre de 2005, pp. vii-viii.

Créditos fotográficos

CCA / Fotos de: Xyno (*portada*), CreativeFire (*p. 1*), Claude Beaubien (*p. 8*), Pablo Añieli (*p. 9*), Amygdala Imagery (*p. 14*), Manfred Steinbach (*p. 16*), Daniel Loiselle (*p. 19*), Jacqueline Fortson (*pp. 21, 46, 53 [izquierda]*), Egeeksen (*p. 30*), Koh Sze Kiat (*p. 31*), Oksana Perkins (*p. 32*), TMSK (*p. 33*), Sascha Burkard (*p. 36*), Scott Griessel (*pp. 38-39*), Daniel Stein (*p. 42*), n/a (*pp. 12, 29, 34, 49, 50, 55*).

NASCo / Fotos cortesía de la Coalición del Súper Corredor de América del Norte (NASCo, por sus siglas en inglés): *pp. 3, 11, 20, 35, 41, 45, 52, 53 (derecha)*.

Container City / Foto de Daniel Molina, cortesía de Container City, Cholula, Pue., México (*esta página*).

Diseño gráfico

Green Communication Design inc., <www.greencom.ca>.



Los contenedores de carga pueden tener una vida mucho más allá del transporte de mercancías. En este innovador desarrollo inmobiliario en Cholula, Puebla, México, los contenedores se readaptaron para la instalación de restaurantes, talleres, galerías de arte, tiendas e, incluso, dormitorios. Los ejemplos de ingenio y creatividad aplicados en la reutilización de contenedores —como piscinas de temporada, por poner otro ejemplo— empiezan a ser cada vez más frecuentes en todo el mundo.



Comisión para la Cooperación Ambiental
393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200
Montreal (Quebec), Canadá H2Y 1N9
t 514.350.4300 f 514.350.4372
info@cec.org | www.cec.org