

# En balance

Emisiones y transferencias de contaminantes

en América del Norte, 2004

Septiembre de 2007



cec.org

## Particularidades de la publicación

Tipo: informe de proyecto

Fecha de publicación: 5 de septiembre de 2007

Idioma original: inglés

Procedimientos de revisión y aseguramiento de calidad:

- *En balance* compila datos del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (*National Pollutant Release Inventory*, NPRI) de Canadá, el Inventario de Emisiones Tóxicas de Estados Unidos (*US Toxics Release Inventory*, TRI) y el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (*RETC*) de México. Véanse los capítulos 1 y 2 para mayores detalles sobre las fuentes de los datos y la metodología empleada.
- Revisión de especialistas y de las Partes (capítulos 3 y 8): enero-abril de 2007.
- Información adicional: véase el apartado “Agradecimientos”.

## Advertencia

Los conjuntos de datos de los sistemas nacionales de registro de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) se modifican constantemente en la medida que las plantas industriales revisan la información presentada para corregir errores o realizar otros cambios. De ahí que, con fines de presentación de sus resúmenes anuales, los tres países hagan un “cierre” de sus conjuntos de datos a una fecha determinada y publiquen cada año bases de datos revisadas que incluyen todos los años de registro.

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) aplica un proceso similar. Para fines del presente informe se emplearon los datos del NPRI a mayo de 2006, el conjunto de datos del TRI a marzo de 2006 y la información del *RETC* a febrero de 2007. La CCA está al tanto de los cambios ocurridos luego de esas fechas en los conjuntos de datos para el año de registro 2004, mismos que no se incluyen en este informe. Tales cambios se incorporarán en el informe próximo, que resumirá los datos de 2005 y hará comparaciones anuales con la información de años previos.

Publicación preparada por el Secretariado de la CCA. Las opiniones aquí expresadas no necesariamente reflejan los puntos de vista de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México. Se permite la reproducción de este documento, todo o en partes, para fines educativos o no lucrativos, sin permiso expreso del Secretariado de la CCA, siempre y cuando se cite la fuente. La CCA agradecerá el envío de un ejemplar de cualquier publicación o material que utilice este documento como fuente.

ISBN 2-923358-45-7

(Edición en francés: ISBN 2-923358-46-5; edición en inglés: ISBN 2-923358-44-9)

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2007

Queda hecho el depósito que marca la ley: Bibliothèque et Archives Nationales de Québec [*Bibliothèque et archives nationales du Québec*], 2007

Queda hecho el depósito que marca la ley: Bibliothèque et Archives Nationales de Canadá [*Library and Archives Canada*], 2007

Available in English - Disponible en français

Citar este documento como: CCA, *En balance: emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte en 2004*, Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), Montreal, 2007.

Para obtener mayor información sobre ésta u otras publicaciones de la CCA, comuníquese a:



## Comisión para la Cooperación Ambiental

393 rue St-Jacques Ouest, Bureau 200  
Montreal (Québec) Canadá H2Y 1N9  
t (514) 350-4300 f (514) 350-4314  
info@cec.org / www.cec.org



## Nota

Como se observa en la advertencia al inicio del presente informe, los sistemas nacionales de registro de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) hacen un “cierre” de sus conjuntos de datos en una fecha específica y proceden a elaborar los informes resumidos anuales. La CCA actúa de modo similar: los cambios que las instalaciones presentan a los conjuntos de datos de los RETC nacionales una vez que se ha hecho el cierre de datos para ultimar el informe *En balance* se incorporan en el informe del año siguiente. Este método constituye un medio instrumentado para garantizar la comparación eficaz de los conjuntos de datos nacionales cada año.

La CCA está al tanto de los cambios ocurridos a los conjuntos de datos para el año de registro 2004 tras la fecha de cierre que se aplicó a este informe. Deseamos llamar la atención de los lectores sobre una corrección de datos de gran relevancia, aunque demorada, por parte de Zalev Brothers, instalación de reciclaje de metal de Ontario. Tras corregir un error de conversión de unidades en septiembre de 2007, las emisiones y transferencias fuera de sitio para reciclaje reportadas por la instalación para 2004 se reducen mil veces. Este cambio afecta ciertas clasificaciones presentadas en el análisis de *En balance* correspondiente a Estados Unidos y Canadá. Como se observa en las páginas 48 y 65 del presente informe, sin los datos reportados por Zalev Brothers, Ontario habría ocupado el *segundo* lugar en 2004 respecto del total de emisiones y transferencias de contaminantes.

La CCA llama la atención de los lectores sobre esta revisión de datos debido a la magnitud del impacto señalado por el cambio de esta sola planta. A falta de un análisis que abarque la totalidad de las revisiones o correcciones de datos presentadas por instalaciones de América del Norte luego de la fecha de cierre para el año de registro 2004, no podrá confirmarse ninguna clasificación “revisada” en el informe *En balance 2004*. Obsérvese que esta nueva información no afecta otros hallazgos principales del informe.

# En balance

Emisiones y transferencias de contaminantes

en América del Norte, 2004

## Índice

<b>Prefacio</b>	_ iii
<b>Agradecimientos</b>	_ iv
Capítulo 1	
<b>Introducción</b>	_ 1
1.1 Aspectos destacados: emisiones y transferencias de contaminantes de fuentes industriales en América del Norte	_ 3
1.2 Introducción al informe <i>En balance</i>	_ 4
1.3 Enfoque del informe de este año	_ 4
1.4 Virtudes y limitaciones de los datos	_ 5
Capítulo 2	
<b>Uso y comprensión de este informe</b>	_ 7
2.1 Los tres registros de emisiones y transferencias de contaminantes de América del Norte	_ 10
2.2 Los conjuntos de datos “combinados”	_ 11
2.3 Terminología	_ 13
Capítulo 3	
<b>Primer panorama de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá, Estados Unidos y México, 2004</b>	_ 15
Principales hallazgos	_ 17
3.1 Introducción	_ 17
3.2 ¿Cómo manejan sus contaminantes las plantas industriales de América del Norte?	_ 20
3.3 ¿Cómo podemos mejorar nuestra comprensión de las emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte?	_ 33
3.4 Referencias del capítulo 3	_ 35

Capítulo 4	
<b>Emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá y Estados Unidos en 2004</b>	<b>_39</b>
Principales hallazgos	_41
4.1 Introducción	_41
4.2 Emisiones y transferencias en Canadá y Estados Unidos en 2004	_43
4.3 Cambios de 2003 a 2004	_52
Capítulo 5	
<b>Tendencias en las emisiones y transferencias industriales en Canadá y Estados Unidos, 1998-2004</b>	<b>_57</b>
Principales hallazgos	_59
5.1 Introducción	_59
5.2 Tendencias en las emisiones y transferencias de Canadá y Estados Unidos, 1998-2004	_60
5.3 ¿Qué es la prevención de la contaminación?	_72
Capítulo 6	
<b>Sustancias químicas de interés especial</b>	<b>_75</b>
Principales hallazgos	_77
6.1 Introducción	_77
6.2 Carcinógenos conocidos o presuntos	_78
6.3 Sustancias químicas vinculadas con malformaciones congénitas y otros desórdenes en el desarrollo y la reproducción (sustancias de la Propuesta 65 de California)	_83
6.4 Dioxinas y furanos	_88
6.5 Contaminantes atmosféricos de criterio	_89
6.6 Gases de efecto invernadero	_93
Capítulo 7	
<b>Transferencias transfronterizas de sustancias químicas entre Canadá y Estados Unidos</b>	<b>_97</b>
Principales hallazgos	_99
7.1 Introducción	_99
7.2 Envíos transfronterizos, 2004	_100
7.3 Tendencias en las transferencias transfronterizas, 1998-2004	_104
Capítulo 8	
<b>Análisis especial: transferencias para reciclaje</b>	<b>_107</b>
Principales hallazgos	_109
8.1 Introducción	_109
8.2 Reglamentación del reciclaje	_111
8.3 Acuerdos transfronterizos	_113
8.4 Reglamentos sobre eliminación	_114
8.5 Factores económicos que afectan el reciclaje	_114
8.6 Registro de las transferencias para reciclaje en los RETC	_115
8.7 Desafíos actuales para el reciclaje	_133
8.8 Establecimientos entrevistados	_134
8.9 Referencias del capítulo 8	_135
<b>Anexos</b>	<b>_137</b>

## Prefacio

**La publicación de la undécima edición de *En balance* marca el logro de un hito significativo en los registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) en América del Norte. Por primera vez *En balance* incorpora los datos presentados por las plantas industriales de México mediante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC); la información de México, correspondiente a 2004 y actualmente en línea, permite que el informe anual *En balance* presente una imagen más completa de las emisiones y transferencias industriales de sustancias químicas en América del Norte.**

Además de publicar el informe *En balance*, la CCA publica también en su sitio web la base de datos combinados de los RETC de América del Norte, con lo que contribuye en forma importante a satisfacer el derecho ciudadano a la información. A medida que América del Norte se integra cada día más en lo económico y lo social, el acceso a información de calidad permite que gobiernos, individuos, comunidades, ONG e industria actúen de manera informada para proteger nuestro medio ambiente compartido.

Los datos de *En balance* provienen de los RETC que los gobiernos nacionales integran. El informe de este año contiene datos correspondientes al año de registro de 2004 —los más recientes al momento de redactar estas líneas—, así como las tendencias desde 1998. La CCA ha compilado, comparado y analizado los conjuntos “combinados” de datos comunes a los tres sistemas nacionales con objeto de ofrecer la imagen más precisa posible de la generación y el manejo de las sustancias tóxicas por parte de las plantas industriales. Los datos se toman del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (*National Pollutant Release Inventory*, NPRI) de Canadá, el Inventario de Emisiones Tóxicas de Estados Unidos (*US Toxics Release Inventory*, TRI) y el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de México. *En balance* brinda también datos comparables, disponibles en los tres países, de contaminantes atmosféricos de criterio y gases de efecto invernadero.

El informe de este año incluye un capítulo especial que ofrece una visión más detallada de las transferencias para reciclaje. Este capítulo brinda información y análisis sobre las transferencias registradas para reciclaje, las

políticas normativas nacionales y —a partir de una serie de entrevistas con gerentes de plantas— los factores que desempeñan un papel en el crecimiento reciente de este componente de los registros RETC.

Por segundo año consecutivo, el informe *En balance* aplica potenciales de equivalencia tóxica (PET) a los carcinógenos y sustancias tóxicas que afectan el desarrollo y la reproducción emitidos al aire y el agua. Estas medidas de ponderación de la toxicidad fueron introducidas por primera vez en nuestro informe *Sustancias químicas tóxicas y salud infantil en América del Norte* (mayo 2006) y después en el informe *En balance 2003*. Los PET se usan como una herramienta de monitoreo para indicar los riesgos relativos para la salud humana en ausencia de datos locales sobre toxicidad y exposición, y por tanto brindan otra dimensión de análisis para interpretar los datos RETC.

Gracias a su perspectiva de América del Norte, los análisis a profundidad y la integración de las herramientas de seguimiento y monitoreo, *En balance* continúa siendo un elemento medular de nuestro trabajo para mejorar la salud humana y el medio ambiente de América del Norte. La CCA sigue colaborando estrechamente con los gobiernos, la industria, organizaciones ambientales, entidades académicas y la ciudadanía de toda la región a fin de promover la comparabilidad y el uso de los datos RETC para informar y orientar la toma de decisiones. Como siempre, recibiremos con gusto cualquier sugerencia sobre la manera de lograr que *En balance* se continúe desarrollando para satisfacer mejor sus necesidades.

Felipe Adrián Vázquez Gálvez  
Director ejecutivo

## Agradecimientos

La CCA hace un reconocimiento de los múltiples grupos y personas cuya colaboración ha sido fundamental para la realización de este informe.

Los siguientes funcionarios de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México contribuyeron con información y ayuda esenciales a lo largo de la elaboración del informe de este año: del ministerio de Medio Ambiente de Canadá (*Environment Canada*), David Backstrom, Alain Chung, François Lavallée y Jody Rosenberger; de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (*US Environmental Protection Agency*), Michelle Price y Ben Smith, y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) de México: Ana María Contreras, MariCruz Rodríguez Gallegos, Isabel Jiménez y Floreida Paz Benito.

Vayan las gracias y nuestro reconocimiento al equipo de asesores que, incansables, trabajaron a fin de reunir los datos de los tres países para crear una

imagen de la contaminación industrial en América del Norte: Sarah Rang, de Environmental Economics International (Canadá), e Isabel Kreiner, de ÜV Lateinamerika S. de R.L. de C.V. (México). También agradecemos a Rich Puchalsky y Catherine Miller, del Hampshire Research Institute, sus actividades en torno del sitio web *En balance en línea*: <[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)>.

La CCA manifiesta su gratitud a quienes participaron en nuestro capítulo especial sobre transferencias para reciclaje: representantes de las plantas dedicadas a esas actividades y otros expertos que concedieron entrevistas. Agradecemos asimismo la colaboración de los integrantes de la industria, gobiernos y organismos no gubernamentales que revisaron y brindaron sugerencias para el capítulo de marras.

Varios miembros del personal del Secretariado de la CCA participaron en la elaboración y la pu-

blicación de *En balance 2004*. Keith Chanon, otrora gerente del programa RETC, otorgó orientación para el desarrollo inicial de este primer informe que incluye los datos del RETC mexicano. Después, el texto fue revisado y finalizado con la colaboración de Cody Rice, gerente interino del programa; Danielle Vallée, consultora de la CCA, y Marilou Nichols, asistente de programa. Jessica Levine elaboró muchos de los mapas incluidos en el informe. La meticulosa y exigente tarea de coordinar la edición, la traducción y la publicación del documento en los tres idiomas estuvo a cargo del departamento de publicaciones de la CCA.

La CCA agradece también a las numerosas personas y grupos de toda América del Norte que, mediante su participación en el Grupo Consultivo para el Proyecto RETC de América del Norte, contribuyeron con su tiempo e ideas para la elaboración de este informe.

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

<b>CAC</b>	Contaminantes atmosféricos de criterio
<b>CAS</b>	Chemical Abstracts Service
<b>CCA</b>	Comisión para la Cooperación Ambiental
<b>CEPA</b>	Ley Canadiense de Protección Ambiental ( <i>Canadian Environmental Protection Act</i> )
<b>CMAP</b>	Clasificación Mexicana de Actividades y Productos
<b>CO</b>	Monóxido de carbono
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b>COA</b>	Cédula de Operación Anual
<b>COV</b>	Compuestos orgánicos volátiles
<b>EPA</b>	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos ( <i>US Environmental Protection Agency</i> )
<b>EPCRA</b>	Ley de Planeación de Urgencias y Derecho a la Información de las Comunidades ( <i>Emergency Planning and Community Right-to-Know Act</i> ), Estados Unidos
<b>EQT</b>	Equivalente tóxico
<b>EQT<sub>i</sub></b>	Equivalentes tóxicos internacionales
<b>EU</b>	Estados Unidos
<b>GEI</b>	Gases de efecto invernadero
<b>IARC</b>	Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer (siglas en inglés)
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Ecología, México
<b>kg</b>	Kilogramos
<b>LGEEPA</b>	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México
<b>NEI</b>	Inventario Nacional de Emisiones de Estados Unidos ( <i>US National Emissions Inventory</i> )
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana
<b>NO<sub>x</sub></b>	Óxidos de nitrógeno
<b>NPRI</b>	Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes ( <i>National Emissions Inventory</i> ): RETC de Canadá
<b>NTP</b>	Programa Nacional de Toxicología de Estados Unidos ( <i>US National Toxicological Program</i> )
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
<b>ONG</b>	Organización no gubernamental
<b>PET</b>	Potencial de equivalencia tóxica
<b>RETC</b>	Registro(s) de emisiones y transferencias de contaminantes (de América del Norte)
<b>RETC</b>	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México: <i>RETC</i>
<b>SCIAN</b>	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
<b>Semarnat</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México
<b>SIC</b>	Clasificación Industrial Estándar estadounidense ( <i>US Standard Industrial Classification</i> )
<b>SO<sub>2</sub></b>	Dióxido de azufre
<b>STPB</b>	Sustancia tóxica persistente y bioacumulable
<b>TRI</b>	Inventario de Emisiones Tóxicas ( <i>Toxics Release Inventory</i> ): <i>RETC</i> de Estados Unidos

En  
balance

# Introducción

1.1	<b>Aspectos destacados: emisiones y transferencias de contaminantes de fuentes industriales en América del Norte</b>	_3
1.2	<b>Introducción al informe <i>En balance</i></b>	_4
1.3	<b>Enfoque del informe de este año</b>	_4
1.4	<b>Virtudes y limitaciones de los datos</b>	_5

1

En  
calance

## 1.1 Aspectos destacados: emisiones y transferencias de contaminantes de fuentes industriales en América del Norte

**Este año, con los datos del primer registro obligatorio de México, se alcanzó un hito importante en el desarrollo de los registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) de América del Norte.**

■ Los datos trilaterales para 2004 se basan en un número limitado de sustancias químicas (56), una cantidad limitada de sectores (nueve) y un número limitado de plantas industriales (alrededor de 10,000). En conjunto dan cuenta de emisiones y transferencias totales por 415,000 toneladas.

■ El patrón de las emisiones y transferencias registradas es diferente para los tres países. La mayor parte de los registros RETC correspondió a emisiones en sitio al aire y el agua de superficie. En comparación con las plantas de Canadá y México, las plantas del TRI registraron una cantidad mucho mayor de disposiciones en sitio en el suelo. Los establecimientos del NPRI, por su parte, registraron una cantidad relativamente mayor de transferencias para reciclaje que las plantas del TRI y del RETC.

■ De la comparación del primer año de registro del RETC mexicano con los registros de Canadá y Estados Unidos surgen diversas áreas que ameritan investigación y monitoreo ulteriores en futuros años de registro. Estos campos incluyen diferencias en las prácticas de gestión de residuos, en las sustancias químicas registradas y en los registros entre los sectores industriales. La CCA continuará trabajando con los tres gobiernos, los sectores industriales y las ONG para analizar en mayor grado estas diferencias, avanzar hacia una mayor comparabilidad entre los RETC de las tres naciones y, con ello, continuar mejorando nuestro panorama de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en América del Norte.

El presente informe continúa el análisis bilateral Canadá-Estados Unidos que desde 1994 ha sido característico de *En balance*. Las plantas canadienses y estadounidenses registraron 3.12 millones de toneladas de emisiones y transferencias de sustancias químicas en 2004. Casi la cuarta parte de este total se emitió al aire (707,500 toneladas).

■ El análisis de las tendencias 1998-2004 muestra que las plantas de Canadá y Estados Unidos han reducido sus emisiones y transferencias de sustancias químicas en alrededor de 9 por ciento en el periodo de siete años.

■ Las jurisdicciones con las mayores emisiones y transferencias en 2004 fueron Ontario, Texas, Indiana y Ohio.

■ Un número reducido de industrias dio cuenta de la mayor proporción de las emisiones y las transferencias. El sector de la industria metálica básica, que incluye fundiciones de metales y plantas siderúrgicas, registró las mayores cantidades: más de la cuarta parte del total, la mitad de las cuales fueron transferencias de metales para reciclaje.

■ Un número reducido de plantas que dan cuenta de las mayores cantidades de emisiones y transferencias registraron importantes reducciones en sus volúmenes de contaminantes; sin embargo, muchas plantas que registran cantidades reducidas mostraron importantes aumentos en sus emisiones y transferencias.

■ Las plantas que presentan informes sobre prevención de la contaminación son por lo general las que muestran mayores avances en la reducción de sus emisiones y transferencias en comparación con las que no han emprendido actividades preventivas.

### Grupos especiales de sustancias químicas

En el periodo 1998-2004 hubo una reducción de 22 por ciento en las emisiones de sustancias cancerígenas, y una reducción de 32 por ciento en las emisiones de sustancias tóxicas que afectan el desarrollo y la reproducción en Canadá y Estados Unidos; ello se compara

con una reducción de 15 por ciento en el total de las sustancias químicas incluidas en el conjunto combinado de datos.

Tanto Canadá como México tienen registros similares sobre tres contaminantes atmosféricos de criterio (óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles). Los únicos datos comparables para las plantas de Estados Unidos en 2004 son los de óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre de las centrales eléctricas. En términos generales los datos comparables muestran tendencias decrecientes en estos contaminantes.

El gobierno canadiense añadió los registros de emisiones de gases de efecto invernadero por planta para el año de registro 2004. El RETC de México considera también obligatorio el registro de estos gases por planta, con inicio en los datos de 2004. Estados Unidos recolecta datos anuales por establecimiento sólo para el dióxido de carbono de las centrales eléctricas; los tres países, sin embargo, disponen de inventarios nacionales de gases de invernadero. En Canadá y México las centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles registraron las mayores cantidades de emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub>, seguidas por el sector de extracción de petróleo y gas. Respecto de las emisiones de dióxido de carbono de las centrales eléctricas en 2004, Estados Unidos dio cuenta de más de 90 por ciento del total regional, mientras que a México y Canadá correspondió menos de 5 por ciento respectivamente.

### Consideración especial sobre las transferencias para reciclaje

■ Una novedad en el registro de este año es un análisis más detallado de las transferencias para reciclaje. La decisión de una planta industrial en cuanto a reciclar se basa en diversos factores: precio de las opciones de disposición o reciclaje, requisitos reglamentarios, relación y reputación de la empresa de reciclaje, ubicación y proceso de reciclaje, y metas corporativas ambientales o de reducción de residuos.

■ Los materiales transferidos para reciclaje aumentaron alrededor de 3 por ciento de 2002 a 2004. Una parte de este incremento fue resultado de aumentos en la producción y mayores precios de los metales para reciclaje. El aumento de los precios resulta en incrementos tanto de las cantidades como de los tipos de materiales que se transfieren para reciclaje, en la medida que esta opción resulta más económica. La competencia por metales de desecho de buena calidad se ha vuelto cada vez más común.

## 1.2 Introducción al informe *En balance*

El informe *En balance* se elabora con base en los registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) de Canadá, Estados Unidos y México, mismos que brindan información detallada sobre los tipos, ubicaciones y cantidades de las sustancias químicas emitidas o transferidas por las plantas industriales. El informe apoya un objetivo esencial de la meta de la CCA de proporcionar información para la toma de decisiones en todos los niveles de la sociedad. *En balance* está orientado a:

- ofrecer un panorama de América del Norte de las emisiones y transferencias industriales de sustancias químicas tóxicas y servir como fuente de información para que los gobiernos, la industria y las comunidades analicen dichos datos e identifiquen oportunidades de reducción de la contaminación;
- promover una mayor comparabilidad de los datos RETC entre los tres países;

- aumentar el grado de conciencia respecto de cuestiones ambientales y de salud esenciales en relación con las sustancias químicas tóxicas y la industria en América del Norte;
- incrementar el diálogo y la colaboración a través de las fronteras y entre los sectores industriales, y
- ayudar en la integración de los datos de los RETC nacionales en un marco de trabajo general para la gestión de las sustancias químicas en América del Norte.

El análisis de *En balance* se basa en los datos los tres sistemas nacionales RETC de América del Norte:

- el Inventario de Emisiones Tóxicas (*Toxics Release Inventory, TRI*) de Estados Unidos;
- el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (*National Pollutant Release Inventory, NPRI*) de Canadá, y
- el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (*RETC*) de México.

La información del presente informe cubre los datos combinados de estos tres sistemas RETC para el año de registro 2004. El sistema *RETC* de México cuenta con información disponible únicamente para 2004, por lo que —además del análisis trilateral— se presentan análisis separados para los datos de Estados Unidos y Canadá correspondientes a 2004, los cambios de 2003 a 2004 y las tendencias de mayor plazo a lo largo de siete años (de 1998 a 2004).

Los datos adicionales a partir de 1995 para Canadá y Estados Unidos, así como información más detallada que la incluida en el presente informe, pueden consultarse en la página de *En balance en línea*, en: <[www.ccc.org/takingstock](http://www.ccc.org/takingstock)>.

## 1.3 Enfoque del informe de este año

El presente es el undécimo informe de la serie *En balance* sobre emisiones y transferencias de sustancias químicas de fuentes industriales en América del Norte. Este año la CCA se complace en presentar el primer año de datos obligatorios de México. Ello representa un hito importante para México y un gran paso para el programa RETC de la CCA hacia la comprensión de las emisiones y transferencias de sustancias químicas de fuentes industriales en América del Norte. El informe continúa, asimismo, el análisis realizado en años anteriores de los datos de Canadá y Estados Unidos.

Aspectos destacados de *En balance*:

- Datos de 2004 sobre emisiones y transferencias de 56 sustancias químicas comunes y alrededor de 10,000 plantas industriales de Canadá, Estados Unidos y México incluidas en el conjunto combinado de datos.
- Para Canadá y Estados Unidos, emisiones y transferencias de 204 sustancias químicas de más de 23,000 plantas en 2004:
  - principales cambios en las emisiones y transferencias de 2003 a 2004, y
  - tendencias en las emisiones y transferencias para el periodo 1998-2004.
- Grupos específicos de sustancias químicas:
  - sustancias que se sabe o se sospecha son cancerígenas y sustancias tóxicas que alteran el desarrollo y la reproducción (incluido el análisis de las sustancias mediante su toxicidad relativa), y
  - contaminantes atmosféricos de criterio y gases de efecto invernadero.

### ***En balance***

#### Emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte en 2004

**Capítulo 1:** Presenta la introducción al informe y los RETC en general.

**Capítulo 2:** Describe los tres sistemas nacionales RETC y la metodología para la combinación de las sustancias químicas y las industrias comunes de los inventarios de Canadá, Estados Unidos y México.

**Capítulo 3:** Presenta el conjunto combinado de datos de Canadá, Estados Unidos y México correspondientes a 2004.

**Capítulo 4:** Presenta el conjunto combinado de datos de 2004 para Canadá y Estados Unidos.

**Capítulo 5:** Presenta las tendencias 1998 a 2004 en las emisiones y transferencias de Canadá y Estados Unidos.

**Capítulo 6:** Presenta el análisis para grupos especiales de sustancias químicas.

**Capítulo 7:** Presenta los datos sobre las transferencias entre fronteras para Canadá y Estados Unidos.

**Capítulo 8:** Presenta datos sobre las transferencias para reciclaje registradas por las plantas de Canadá y Estados Unidos.

El **anexo A** presenta la lista de las sustancias químicas incluidas en los conjuntos combinados de datos. El **anexo B** identifica las plantas que figuran en el informe. El **anexo C** señala los posibles efectos en la salud de las sustancias químicas con las clasificaciones más altas en las listas del presente informe, en tanto que el **anexo D** indica los usos de tales sustancias.

- Un capítulo especial sobre las transferencias para reciclaje.

Asimismo, el sitio web actualizado de *En balance en línea* está disponible en: <[www.ccc.org/takingstock](http://www.ccc.org/takingstock)>, donde se encontrarán muchos más análisis e información.

#### 1.4 Virtudes y limitaciones de los datos

**Los datos de los RETC son valiosos por lo que revelan: las emisiones y transferencias de sustancias químicas de una planta individual, sector industrial o comunidad. Con ello se identifican las tendencias y los avances generales en la reducción de las emisiones y transferencias de sustancias químicas. Las sustancias emitidas o transferidas por las plantas industriales tienen características físicas y químicas que determinan su disposición última y las consecuencias para la salud humana y del medio ambiente. Asimismo, las plantas industriales son una de las muchas fuentes de contaminación en América del Norte. Aunque el presente informe puede ofrecer respuestas a muchas preguntas, es posible que los lectores requieran fuentes de información complementarias.**

Los datos de los RETC y, por tanto, este informe no proporcionan información sobre lo siguiente:

- **Todas las sustancias potencialmente dañinas.** El informe únicamente proporciona información sobre aquellas sustancias químicas comunes a los RETC de los tres países. Otras sustancias, por ejemplo los plaguicidas, no forman parte de este informe.

- **Todas las fuentes emisoras de sustancias.** El informe sólo incluye las plantas de los sectores industriales comunes en los programas nacionales RETC, por ejemplo: plantas químicas, siderúrgicas, fábricas de papel, cementeras o fábricas de equipo de transporte. Los RETC de América del Norte no incluyen, por ejemplo, las emisiones de automóviles u otras fuentes móviles, de fuentes naturales —como incendios forestales— o de fuentes agrícolas, las cuales pueden contribuir con una alta proporción de las cantidades totales en el caso de algunos contaminantes.

- **Todas las emisiones y transferencias de sustancias químicas de una planta** (sólo las sustancias que cumplen los umbrales de registro).

- Los **destinos ambientales o los riesgos** de las sustancias químicas emitidas o transferidas.

- Los **niveles de exposición** a las sustancias a los que están sujetas las poblaciones humanas o ecológicas.

- Los **límites legales** establecidos para los contaminantes que las plantas emiten o transfieren.

Los RETC proporcionan información sobre las cantidades de sustancias emitidas al ambiente en ubicaciones específicas. La identificación y evaluación del posible daño derivado de la emisión particular de una sustancia química al medio ambiente son tareas complejas que requieren información adicional a la contenida en los RETC y los resultados son siempre tentativos o, en el mejor de los casos, relativos. El potencial de una sustancia para causar daño se debe tanto a:

- su toxicidad inherente: ¿qué tan dañina es?, y
- la exposición a la misma: ¿qué tanto y por qué medio?

*En balance* no puede derivar conclusiones respecto de los riesgos para la salud humana y el medio ambiente representados por los contaminantes industriales analizados en este informe. No obstante, los datos de los RETC pueden ser usados en combinación con otra información para ayudar en el establecimiento de prioridades y la asignación de iniciativas de prevención de la contaminación. Para mayor información, los sitios web de los programas RETC nacionales vinculan a los usuarios con diversas fuentes de datos:

- NPRI de Canadá: <[www.ec.gc.ca/pdb/npri](http://www.ec.gc.ca/pdb/npri)>
- TRI de Estados Unidos: <[www.epa.gov/tri](http://www.epa.gov/tri)>
- RETC de México: <[www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/calidaddelaire/Pages/retc.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/calidaddelaire/Pages/retc.aspx)>

Otras fuentes disponibles de información sobre salud y seguridad en relación con las sustancias químicas incluyen:

- *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* [Centro Canadiense para la Salud y la Seguridad en el Trabajo]: <[www.ccohs.ca/oshanswers](http://www.ccohs.ca/oshanswers)>;

- *State of New Jersey, Department of Health, Right-to-Know Hazardous Substances Fact Sheets* [Hojas informativas sobre sustancias peligrosas, por el derecho a la información, Departamento de Salud del estado de Nueva Jersey]: <<http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/indexFs.aspx>>;

- *US National Toxicology Program* (NTP) [Programa Nacional de Toxicología de Estados Unidos]: <<http://ntp-server.niehs.nih.gov>>;

- Sitio web de Scorecard: <[www.scorecard.org](http://www.scorecard.org)>.

Además, es posible obtener información adicional sobre las emisiones y transferencias de sustancias químicas directamente de las asociaciones industriales y de las empresas y plantas individuales.

#### ¿Qué es un registro de emisiones y transferencias de contaminantes?

Los registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) brindan datos anuales de las cantidades de sustancias químicas emitidas por una planta al aire, el agua de superficie o el suelo; inyectadas a pozos subterráneos, y transferidas fuera de sitio para su reciclaje, tratamiento o disposición. Los RETC constituyen una herramienta innovadora que se puede emplear con diversos propósitos. Siguen el rastro de ciertas sustancias químicas y, portanto, ayudan a industria, gobierno y ciudadanos a identificar maneras para disminuir las emisiones y transferencias de esas sustancias, contribuir a un uso más responsable de las sustancias químicas, prevenir la contaminación y reducir la generación de residuos. Muchas empresas, por ejemplo, usan los datos para dar a conocer su desempeño ambiental e identificar oportunidades para reducir y prevenir la contaminación. Los gobiernos pueden usar los datos RETC para orientar sus prioridades programáticas y evaluar los resultados. Las comunidades y la ciudadanía pueden emplearlos para mejorar su comprensión de las fuentes y el manejo de los contaminantes, y como un punto de partida para el diálogo con las plantas industriales y los gobiernos.

Los RETC recopilan datos sobre sustancias químicas individuales, y no sobre el volumen de los caudales de residuos que contienen mezclas de sustancias, debido a que ello permite compilar y dar seguimiento a los datos sobre las emisiones y transferencias de las sustancias químicas en lo individual. Los informes por planta son esenciales para la ubicación de la fuente de las emisiones y quién o qué las generó. La mayor parte de la fuerza de los RETC proviene de la difusión pública de sus contenidos. Es importante la divulgación activa hacia una amplia gama de usuarios, tanto de los datos completos como de su forma resumida. La disponibilidad pública de los datos por sustancia química y por planta específica permite que las personas y grupos interesados identifiquen las fuentes industriales locales de las emisiones y apoyen análisis regionales y de diversa naturaleza geográfica.

### **Para usar *En balance en línea***

Los conjuntos de datos combinados pueden consultarse por vía electrónica en **⟨[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)⟩**.

La herramienta de formulación de búsquedas de *En balance en línea* permite el acceso a las bases de datos para hallar respuesta a preguntas “a la medida” respecto de las sustancias químicas, grupos de las mismas, sectores industriales, plantas y tendencias temporales.

# 2

## Uso y comprensión de este informe

<b>2.1</b>	<b>Los tres registros de emisiones y transferencias de contaminantes de América del Norte</b>	<b>_10</b>
2.1.1	¿Qué sustancias han de incluirse en los registros?	_11
2.1.2	¿Qué industrias deben presentar registros?	_11
2.1.3	¿Cuáles son las condiciones para que una planta deba presentar registros?	_11
2.1.4	¿Qué es lo que las plantas incluyen en sus registros?	_11
<b>2.2</b>	<b>Los conjuntos de datos “combinados”</b>	<b>_11</b>
<b>2.3</b>	<b>Terminología</b>	<b>_13</b>

2

En  
calance

## Uso y comprensión de este informe

**El presente informe emplea datos de Canadá, Estados Unidos y México. El reto de la CCA ha consistido en integrar la información de estos tres sistemas RETC para presentar un panorama de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en América del Norte. En el decenio pasado, por medio del informe anual *En balance* y el sitio *En balance en línea*, la CCA combinó los datos del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (*National Pollutant Release Inventory, NPRI*) de Canadá y el Inventario de Emisiones Tóxicas (*Toxics Release Inventory, TRI*) de Estados Unidos para analizar las sustancias químicas, los sectores y las plantas comunes, lo mismo que las tendencias temporales.**

Este año, por primera ocasión, la CCA tiene la oportunidad de combinar los datos de los RETC de los tres países. Este hito es posible gracias al primer registro obligatorio de México con los datos del *RETC* de 2004. En años previos los registros del inventario mexicano fueron voluntarios. Aún quedan varios campos en que el desarrollo y la ampliación ulterior de los datos recopilados podrían ayudar a aumentar la comprensión de la contaminación en América del Norte.

Este informe *En balance* recopila datos comparables de los sistemas RETC de Canadá, Estados Unidos y México para presentar un panorama de América del Norte de las cantidades de sustancias químicas emitidas al aire, el agua de superficie y el suelo, además de las transferidas fuera de sitio para reciclaje o manejo ulterior. A tal efecto, se ha preparado un conjunto de datos “combinados” que incluye únicamente aquellas sustancias químicas y sectores industriales para los que se dispone de datos comparables en los tres sistemas, en este caso para el registro de 2004. El informe presenta, asimismo, un segundo conjunto “bilateral” para los datos combinados del TRI y el NPRI correspondientes al registro de 2004, así como datos sobre las tendencias Canadá-Estados Unidos para el periodo 1998-2004.

## 2.1 Los tres registros de emisiones y transferencias de contaminantes de América del Norte

En balance se elabora con el análisis de la información comparable entre los tres programas nacionales de RETC de América del Norte. El RETC de cada uno de los países ha formulado su propia lista de sustancias, industrias y requisitos de registro. Puesto que el propósito es presentar un panorama de las emisiones y transferencias

contaminantes de América del Norte, no todos los datos presentados a cada uno de los sistemas RETC de los países individuales pueden utilizarse, sino únicamente aquellos que resultan comunes a los tres. El proceso de combinación de datos elimina las sustancias químicas presentadas sólo en uno de los sistemas, además de los

datos de las plantas de sectores industriales no cubiertos en todos los sistemas. Las bases de datos utilizadas en este informe, por tanto, consisten en subconjuntos de datos combinados formados por las sustancias y las industrias comunes. El recuadro 2-1 compara las características de los sistemas RETC correspondientes a 2004.

Recuadro 2-1. Características de los RETC de América del Norte

Característica	Inventario de Emisiones Tóxicas de Estados Unidos ( <i>US Toxics Release Inventory, TRI</i> )	Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes de Canadá ( <i>Canadian National Pollutant Release Inventory, NPRI</i> )	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México ( <i>RETC, sección 5 de la COA</i> )
<b>Primer año de registro</b>	<b>1987</b>	<b>1993</b>	<b>2004</b>
<b>Sectores industriales cubiertos (a 2004)</b>	Plantas manufactureras, instalaciones federales, centrales eléctricas (a base de petróleo o carbón), minería de carbón y metales, plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes, distribuidores mayoristas de sustancias químicas, y terminales de petróleo a granel.	Toda planta que produzca o utilice una sustancia enlistada, excepto para actividades como investigación, reparación, venta al menudeo, agricultura o silvicultura. En 2004 se excluyeron las actividades de extracción minero metálica, pero se les agregó para 2005 y años posteriores.	Toda planta bajo jurisdicción federal (11 sectores) cuyos procesos incluyan tratamiento térmico o fundición. Los 11 sectores son: petróleo, industria química y petroquímica, pinturas y tintas, metalurgia (hierro y acero), fabricación de automóviles, celulosa y papel, cemento y cal, asbesto, vidrio, centrales eléctricas y manejo de residuos peligrosos.
<b>Número de sustancias químicas en las listas de registro (a 2004)</b>	581 sustancias químicas enlistadas en lo individual y 30 categorías.	323 sustancias químicas.	104 sustancias químicas.
<b>Umbral de empleo</b>	10 empleados o más.	Por lo general, 10 empleados o más. Para ciertas actividades, como incineración de residuos, conservación de madera y tratamiento de aguas residuales, el umbral de 10 empleados no se aplica (aunque se usan umbrales de "actividad" para algunas de ellas).	Sin umbral de empleo.
<b>Umbral de "actividad" química (fabricación, proceso o uso de otra forma) y de emisión</b>	Sólo umbrales de "actividad": alrededor de 11 toneladas (fabricación o procesamiento) y 5 toneladas (otros usos). Umbral más bajo para las sustancias las sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables (STPB).	Umrales de "actividad" para la mayoría de las sustancias. Por lo general, 10 toneladas, aunque los volúmenes son más bajos para las STPB. Umbrales de emisión para hidrocarburos aromáticos policíclicos, dioxinas y furanos, y contaminantes atmosféricos de criterio.	Umrales de emisión y de "actividad" para cada una de las sustancias químicas. Las plantas deben presentar registro si alcanzan o exceden cualquiera de los umbrales. Los umbrales de emisión varían entre 1 y 10,000 kg/año; los de "actividad", entre 5 y 5,000 kg/año. Las dioxinas y furanos deben registrarse en cualquier caso de "actividad" o emisión. Los bifenilos policlorados y el hexafluoruro de azufre se registran en cualquier umbral de emisión.
<b>Tipos de emisiones y transferencias cubiertas (por medio)</b>	Emisiones en sitio: al aire, agua y suelo, e inyección subterránea; transferencias fuera de sitio: para disposición, reciclaje, recuperación de energía, tratamiento y drenaje.	Emisiones en sitio: al aire, agua y suelo, y disposición (incluida la inyección subterránea); transferencias fuera de sitio: para disposición, tratamiento previo a la disposición final (incluido el drenaje), reciclaje y recuperación de energía.	Emisiones en sitio: al aire, agua y suelo; transferencias fuera de sitio: para disposición, reciclaje, reutilización, recuperación de energía, tratamiento, coprocesado (insumo en otro proceso de producción) y drenaje. La inyección subterránea no se practica en México.

### 2.1.1 ¿Qué sustancias han de incluirse en los registros?

Cada sistema RETC cubre una lista específica de sustancias químicas de preocupación: el NPRI abarca alrededor de 300 sustancias; el TRI se ocupa de más de 600, y el *RETC* incluye más de 100. A abril de 2006, el *Chemical Abstracts Service* (CAS) enlistó más de 27 millones de sustancias químicas e identificó más de 239,000 cubiertas o reguladas por inventarios municipales: <[www.cas.org/cgi-bin/regreport.pl](http://www.cas.org/cgi-bin/regreport.pl)>.

Los análisis de datos correspondientes a 2004 del informe *En balance* extraen de las listas de sustancias únicamente aquellas que aparecen en los tres países (56 sustancias) o, en el caso del análisis Canadá-Estados Unidos, las sustancias comunes en las listas de ambos (alrededor de 200).

La lista de las sustancias químicas comunes a los tres países puede consultarse en el **anexo A**.

### 2.1.2 ¿Qué industrias deben presentar registros?

Los requisitos de registro difieren en los tres países. En Canadá la mayoría de las plantas que alcanzan los umbrales deben presentar registros al NPRI. Hay una lista de plantas exentas de registro, dependiendo de las operaciones llevadas a cabo en las mismas (por ejemplo, investigación o pruebas de laboratorio). En Estados Unidos sólo algunos sectores industriales están obligados a presentar registros. Entre ellos figuran las plantas manufactureras y las que prestan servicios a plantas manufactureras, por ejemplo, las centrales eléctricas y las plantas de manejo de residuos peligrosos. En el *RETC* mexicano únicamente están obligadas a presentar registro las plantas bajo jurisdicción federal, incluidos sectores industriales como los de la industria química, la siderurgia, el papel, el cemento y la fabricación de equipo de transporte.

### 2.1.3 ¿Cuáles son las condiciones para que una planta deba presentar registros?

Incluso entre los sectores industriales cubiertos, sólo las plantas que cumplen umbrales específicos están obligadas a presentar registros a los RETC. Hay por lo general dos tipos de umbrales: uno de “actividad”, con base en la cantidad de la sustancia que se fabrica, se utiliza en un proceso (por ejemplo, como agente reactivo o catalítico) o se usa de otra forma (por ejemplo, en la limpieza de equipo industrial), y un umbral de empleo, con base en el número de trabajadores de la planta.

Por lo general, en el NPRI y el TRI, una planta debe presentar registros si fabrica, procesa o usa de otra forma 10 toneladas de la sustancia. Hay además algunos requisitos específicos para algunas sustancias y sectores en cada inventario nacional.

Tanto el NPRI como el TRI disponen también de un umbral de empleo: por lo general, diez empleados. Recientemente el NPRI estableció como requisito que para determinadas sustancias —por ejemplo, las dioxinas y furanos— todas las plantas de cierto tipo (por ejemplo, las incineradoras) deben presentar registros sin importar el número de empleados. El *RETC* no tiene un umbral de número de trabajadores, pero establece tanto umbrales de “actividad” como de emisión (es decir, la cantidad de la sustancia emitida en el año). La planta debe presentar registros si alcanza o excede el umbral de “actividad” o el de emisión.

En los sitios web de los respectivos RETC se dispone de información adicional con indicaciones respecto de la presentación de registros: para documentos de orientación sobre el NPRI, <[www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri\\_gdocs\\_e.cfm](http://www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri_gdocs_e.cfm)>; para materiales sobre registros del TRI, <[www.epa.gov/triinter/report/index.htm](http://www.epa.gov/triinter/report/index.htm)>; y para instrucciones de registro al *RETC*, <[www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/calidaddelaire/Pages/retc.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/calidaddelaire/Pages/retc.aspx)>.

### 2.1.4 ¿Qué es lo que las plantas incluyen en sus registros?

Las plantas presentan registros sobre las cantidades emitidas o transferidas de las sustancias químicas enlistadas en su país. Una emisión es la entrada de la sustancia química en el medio ambiente. Las plantas registran tanto las cantidades de cada sustancia que han emitido al medio ambiente en su propia ubicación (en sitio) como las cantidades de la sustancia enviadas fuera del sitio para disposición, reciclaje u otro manejo del residuo.

En el informe *En balance* se emplea el término “emisión” para describir la entrada —en sitio o fuera de sitio— de la sustancia al aire, el agua de superficie y el suelo, así como la inyección en pozos subterráneos. Ello difiere de la terminología usada en los sistemas RETC nacionales en lo individual. El ministerio de Medio Ambiente de Canadá incluye en la definición de “emisión” las sustancias emitidas al aire, el agua de superficie y el suelo sólo en los casos de derrames, filtraciones y otras emisiones, sin considerar los rellenos sanitarios. Por tanto, la definición de emisiones usada en *En balance* es más amplia que la de

Environment Canada. Los lectores deben tener en cuenta estas diferencias en terminología al emplear los documentos del NPRI y *En balance*.

Si bien el presente informe analiza las emisiones, considera también el “total de emisiones y transferencias” como la estimación más cercana disponible de la cantidad total de la sustancia química derivada de la planta que requiere de manejo y gestión. Esta cantidad total de emisiones y transferencias es el objetivo de los programas de prevención de la contaminación. Cuestiones como qué tipos de residuos se están enviando fuera de sitio, qué proporción de los materiales se está reciclando o transfiriendo para disposición, o qué proporción de las sustancias químicas se está emitiendo en sitio pueden encontrar respuestas si se considera el total de emisiones y transferencias.

## 2.2 Los conjuntos de datos “combinados”

**A fin de obtener un panorama de América del Norte de las emisiones y transferencias de sustancias químicas, se usan únicamente los datos comunes a los tres sistemas. El proceso de cotejo implica que no todos los datos presentados por los sistemas RETC individuales pueden ser utilizados, sino tan sólo aquellos que son comunes a los tres sistemas. Con ello se eliminan las sustancias que figuran en un sistema pero no en otro, así como se eliminan los datos de sectores industriales cubiertos en un RETC mas no en otro.** *En balance* emplea, por tanto, una base de datos de América del Norte constituida por el conjunto combinado de datos de industrias y sustancias comunes al NPRI, el TRI y el *RETC*. Además de cotejar sectores industriales y sustancias, resulta también necesario tomar en cuenta el número de empleados de las plantas. Los registros del TRI (y lo mismo se aplica para la mayoría de las sustancias del NPRI) son obligatorios únicamente para las plantas que emplean diez trabajadores o más. El *RETC* no tiene dicho umbral de empleo pero, al igual que las plantas del NPRI, los registros del *RETC* incluyen la información sobre el número de empleados, con lo que únicamente aquellos establecimientos con diez empleados o más se incluyen en la base de datos combinados.

Los RETC de cada país tienen también umbrales con base en la “actividad” (cantidad fabricada, procesada o utilizada de otra forma) o las cantidades emitidas. El *RETC* incluye ambos umbrales para cada sustancia y las plantas deben presentar registros si alcanzan o exceden cualquiera de los dos. La CCA no dispuso para 2004 de

la información sobre cuál de los dos umbrales se aplicó, por lo cual el proceso de cotejo no tomó en cuenta dichos umbrales. El resultado puede ser que se hayan incluido más registros del *RETC*, en la medida que sus umbrales de “actividad” son por lo general más bajos que los del NPRI o el TRI.

Es posible también que se establezcan umbrales utilizando diferentes cantidades en los tres países. Por ejemplo, aunque el arsénico y el cadmio figuran en las listas de los tres inventarios nacionales, el NPRI disminuyó los umbrales para arsénico, cadmio y sus compuestos a partir del año de registro de 2002. Dichos registros, por tanto, no resultan comparables ya que aunque el NPRI y el *RETC* tienen ambos un umbral de “actividad” de 5 kg (el umbral de emisión del *RETC* es 1 kg), el umbral de “actividad” del TRI se mantuvo en 11,340 kg. Otro ejemplo es el del hexaclorobenceno, cuyo umbral de “actividad” en el *RETC* es de 5 kg, con un umbral de emisión de 1,000 kg, mientras que el NPRI requiere la presentación de registros para ciertos procesos industriales sin que importe la cantidad usada o emitida, y el TRI tiene un umbral de 10 libras (4.5 kg).

Los datos de los sistemas *RETC* nacionales se combinan para un número determinado de años, es decir, se basan en las sustancias y los sectores industriales que resultan comunes a todos los sistemas incluidos en el análisis para un intervalo determinado de años. Al utilizar el informe impreso o *En balance en línea* es importante tomar en cuenta de qué conjunto de datos se trata (**recuadro 2-2**) y tener presente que **las conclusiones derivadas de un conjunto de datos pueden no aplicarse a otro** debido a las diferencias en sustancias químicas y sectores industriales en cada conjunto. Para 2004 se emplean dos conjuntos de datos combinados: un conjunto trilateral para Canadá, Estados Unidos y México, y un conjunto bilateral para Canadá y Estados Unidos. Las sustancias químicas consideradas en los conjuntos de datos se enlistan en el **anexo A**.

**Recuadro 2-2.** Sustancias químicas y sectores industriales en los conjuntos combinados de datos de *En balance*

Característica	Conjunto trilateral de datos de México, Canadá y EU, 2004	Conjunto bilateral de datos de Canadá y EU, 2004	Tendencias 1998-2004 para el conjunto de datos de Canadá y EU
<b>Número de sustancias (enlistadas en el anexo A)</b>	56 sustancias*	204 sustancias*	153 sustancias*
<b>Número de plantas</b>	~10,000	~23,000	~21,000
<b>Sectores industriales**</b>			
<b>Manufacturera</b>			
Industria química	√	√	√
Productos metálicos	√	√	√
Productos de papel	√	√	√
Refinación de petróleo	√	√	√
Metálica básica (fundición y laminación de acero)	√	√	√
Piedra, arcilla, vidrio y cemento	√	√	√
Manufactura de equipo de transporte (fabricación de automóviles)	√	√	√
Otras manufacturas		√	√
<b>No manufactureros</b>			
Centrales eléctricas	√	√	√
Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes	√	√	√
Minería de carbón		√	√
Distribución de sustancias químicas al mayoreo		√	√
Terminales de petróleo a granel		√	

\* El número de sustancias químicas en la lista de un *RETC* determinado que se incluyen en la base de datos de *En balance* varía según la manera en que la sustancia se enlista en el *RETC* de cada país. Por ejemplo, el mercurio y sus compuestos se clasifican en un solo rubro en el NPRI, pero en el *RETC* y el TRI se separan en dos. En la base de datos de *En balance* se cuentan como una sola sustancia.

\*\* La clasificación de los sectores industriales de un *RETC* determinado incluidos en la base de datos de *En balance* no es igual en los tres países. Cada uno de éstos usa un modelo de clasificación industrial distinto. *En balance* emplea los códigos de la Clasificación Industrial Estándar de Estados Unidos (SIC) y asigna el código correspondiente a cada planta de la base de datos.

## 2.3 Terminología

*En balance 2004* emplea las siguientes categorías para presentar la información sobre las emisiones y transferencias de contaminantes (gráfica 2-1).

Las **emisiones en sitio** describen las emisiones que ocurren en el establecimiento o planta industrial, es decir, las sustancias químicas que entran al aire o el agua de superficie, se inyectan en pozos subterráneos o se colocan en rellenos sanitarios en los terrenos de la planta.

Las **emisiones fuera de sitio** describen las sustancias químicas “transferidas fuera de sitio” a otras ubicaciones para su disposición. Los residuos enviados fuera de sitio a otra instalación pueden ser objeto de disposición en suelo o de inyección subterránea, con métodos iguales a los usados en sitio, sólo que en estos casos las actividades tienen lugar en sitios lejanos a la planta de origen. Cabe aclarar que, con el fin de hacer los datos comparables, las “transferencias de metales fuera de sitio” para disposición, drenaje, tratamiento y recuperación de energía se incluyen en la categoría de emisiones fuera de sitio. El TRI clasifica todas las transferencias de metales como transferencias para disposición debido a que los metales enviados para recuperación de energía, tratamiento o drenaje pueden capturarse y removerse de los residuos, y colocarse en los rellenos sanitarios o eliminarse por otros métodos; sin embargo, esta distinción reconoce que finalmente los metales no se destruyen en los procesos de tratamiento ni se queman en las unidades de recuperación de energía.

Las **emisiones totales en sitio y fuera de sitio** (o simplemente **emisiones totales**) corresponden a la suma de las emisiones en sitio y fuera de sitio.

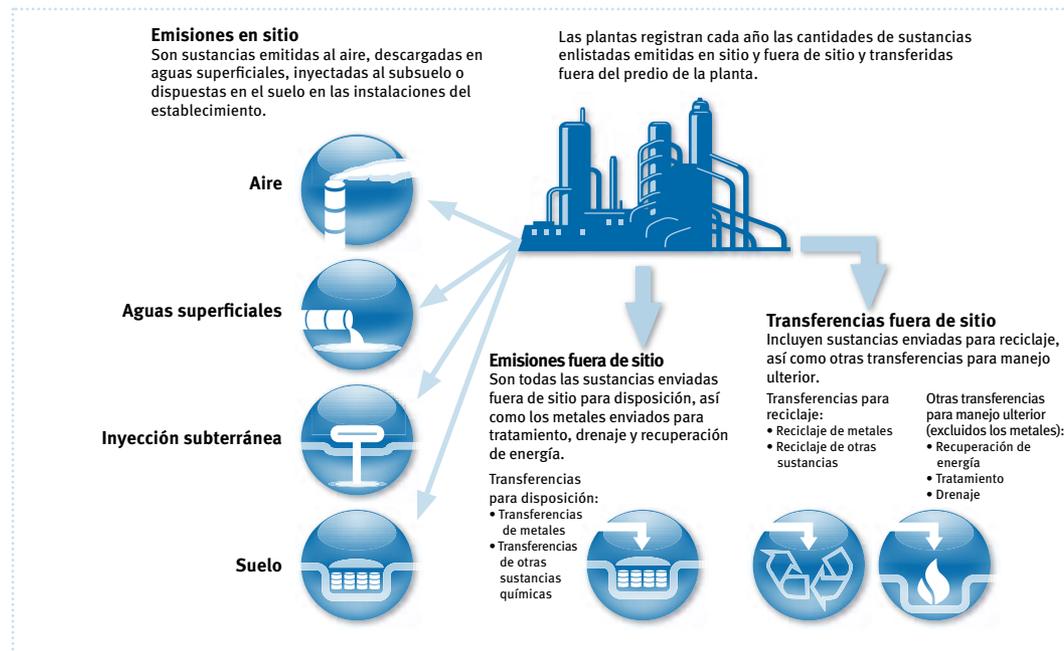
Las **emisiones totales ajustadas** son la suma de las emisiones totales en sitio y fuera de sitio menos las emisiones fuera de sitio que otras plantas registran como emisiones en sitio.

Las **transferencias para reciclaje** constituyen las sustancias químicas que se envían fuera de sitio para su reciclaje.

**Otras transferencias para manejo ulterior** describen las sustancias químicas (diferentes de los metales) enviadas para tratamiento o recuperación de energía, o a plantas de tratamiento de drenaje.

Las **emisiones y transferencias totales registradas** describen la suma de todas las categorías previas: emisiones en sitio y fuera de sitio, reciclaje y otras transferencias para manejo ulterior. Incluyen, pues, todas las emisiones registradas. Representan la mejor estimación disponible —aun sin ser perfecta— del conjunto combinado de datos RETC de América del Norte en cuanto a la cantidad total de sustancias químicas que se originan en las actividades

Gráfica 2-1. Emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte



de las plantas y que requieren de manejo, además de ser la cantidad susceptible de reducciones mediante actividades de prevención de la contaminación.

NOTA SOBRE LA TERMINOLOGÍA USADA EN *En balance*. Aunque puede resultar inicialmente confusa para aquellos acostumbrados a ver el término “emisiones” aplicado a la descripción de actividades en sitio y “transferencias” para todas las actividades que ocurren fuera del sitio, la categorización empleada en *En balance* es necesaria con el fin de hacer comparables los datos de los tres países. Además de agregar actividades similares (por ejemplo, todas las sustancias que se envían a rellenos sanitarios son denominadas emisiones, sin tomar en cuenta la localización del relleno), el enfoque conserva el sentido de la ubicación de las emisiones, sea “en” o “fuera” del sitio de la planta. Asimismo, reconoce que, en virtud de su naturaleza física, los metales enviados para disposición, drenaje, tratamiento y recuperación de energía no son factibles de destrucción y, por tanto, pueden con el tiempo incorporarse en el medio ambiente.

Favor de tomar en cuenta que esta terminología es específica del informe *En balance* y, por tanto, **los términos “emisiones” “disposición” y “transferencias”**

**como se les define aquí pueden diferir respecto del uso de dichos términos en el NPRI, el TRI o el RETC.**

**Análisis de ajuste.** *En balance* incluye un análisis de las emisiones que ajusta su total para eliminar la duplicidad o “doble contabilidad” que puede ocurrir cuando una planta registra el envío de sustancias o metales para disposición, tratamiento, drenaje o recuperación de energía a otra planta que, a su vez, los registra como sus emisiones y transferencias. Ello genera la posibilidad de que las mismas sustancias químicas se registren dos veces: una como emisiones fuera de sitio por la primera planta y luego, nuevamente, como emisiones en sitio por la segunda planta.

La doble contabilidad puede compararse con el préstamo de libros entre amigos. Una persona entrega un libro a un amigo para su lectura: el libro ha cambiado de manos, pero es un solo libro. Algo similar ocurre con los registros de los RETC: la sustancia química ha cambiado de manos y puede ser objeto de más de un registro, pero es la misma sustancia química.

El ajuste de las emisiones no es necesario cuando se consideran las cantidades registradas totales, en la medida que este tipo de análisis presenta una estimación de las cantidades totales generadas que requieren manejo y gestión.

### **Para usar *En balance en línea***

Los conjuntos de datos combinados pueden consultarse por vía electrónica en **⟨[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)⟩**. La herramienta de formulación de búsquedas de *En balance en línea* permite el acceso a las bases de datos para hallar respuesta a preguntas a la medida respecto de las sustancias químicas, grupos de las mismas, sectores industriales, plantas y tendencias temporales.

# Primer panorama de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá, Estados Unidos y México, 2004

# 3

<b>Principales hallazgos</b>	<b>_17</b>
<b>3.1 Introducción</b>	<b>_17</b>
3.1.1 ¿Qué es lo especial sobre este primer panorama de los contaminantes industriales en América del Norte?	_17
3.1.2 ¿Cuáles son las similitudes y las diferencias en los registros de los tres países?	_18
<b>3.2 ¿Cómo manejan sus contaminantes las plantas industriales de América del Norte?</b>	<b>_20</b>
3.2.1 Los tres países de América del Norte	_20
3.2.2 Resultados de Canadá, Estados Unidos y México en 2004	_20
3.2.3 Emisiones y transferencias totales registradas: Canadá, Estados Unidos y México	_20
<b>3.3 ¿Cómo podemos mejorar nuestra comprensión de las emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte?</b>	<b>_33</b>
3.3.1 ¿Por qué interesa la comparabilidad?	_33
3.3.2 Más acciones necesarias para elevar la comparabilidad	_34
<b>3.4 Referencias del capítulo 3</b>	<b>_35</b>



# 3

Los datos que se presentan en cuadros y gráficas y citados en el texto de este capítulo reflejan cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas, y no han de interpretarse como niveles de exposición humana o de efectos ambientales derivados de tales sustancias. En combinación con otra información, estos datos pueden usarse como punto de partida en la evaluación de la exposición que podría resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que las sustancias registradas entrañan. Las clasificaciones presentadas no significan que una planta, estado o provincia esté incumpliendo sus obligaciones jurídicas.

En  
balance

## Primer panorama de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá, Estados Unidos y México, 2004

### PRINCIPALES HALLAZGOS

- Este año se logró un hito significativo en el desarrollo de los RETC de América del Norte: la publicación del primer registro obligatorio de los datos del *RETC* de México. Este logro fue resultado de una extensa colaboración entre los gobiernos de los tres países, la industria, ONG y la CCA.

- Ello significa que nuestra meta de elaborar un panorama de las emisiones y transferencias en América del Norte se alcanzó parcialmente. La disponibilidad de datos del *RETC* de México ha permitido compilar un conjunto trilateral de datos combinados que constituye un buen punto de partida para tener una imagen de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en América del Norte. Sin embargo, no se trata de una imagen perfecta. Los datos trilaterales corresponden a un número limitado de sustancias (56), una cantidad limitada de sectores (9) y un número limitado de plantas industriales (alrededor de 10,000). Del conjunto trilateral de datos se desprenden las siguientes observaciones generales:

- El conjunto de datos combinados incluye cerca de 10,000 plantas de un total de alrededor de 30,000 establecimientos que presentaron informes a los RETC de América de Norte. Las plantas del TRI corresponden a 83 por ciento, las canadienses a 9 por ciento y las mexicanas a 7 por ciento del total de las instalaciones del conjunto combinado.

- El patrón de emisiones y transferencias registradas difiere en los tres países.

- Si se observan las emisiones y transferencias totales registradas, en el *RETC* las emisiones al aire dieron cuenta de 28 por ciento (1,000 toneladas) del total, frente a 11 por ciento (36,000 toneladas) del TRI y 6 por ciento (5,200 toneladas) del NPRI.

- Las descargas en aguas superficiales fueron de cerca de 5 por ciento (191 toneladas) del total del *RETC*, pero menos de uno por ciento del NPRI (174 toneladas) y el TRI (645 toneladas).

- La disposición en el suelo representó 13 por ciento (43,300 toneladas) del total del TRI y 5 por ciento (4,000 toneladas) del NPRI, pero menos de uno por ciento (22 toneladas) del *RETC*. Las transferencias fuera de sitio para disposición (sobre todo a rellenos sanitarios) representaron 29 por ciento (1,000 toneladas) del total del *RETC*, 22 por ciento (19,700 toneladas) del NPRI y 12 por ciento (38,900 toneladas) del TRI.

- Las transferencias para reciclaje fueron 63 por ciento (55,200 toneladas) del total del NPRI, 43 por ciento (138,100 toneladas) del TRI y 34 por ciento (1,200 toneladas) del *RETC*.

- Sólo unas cuantas sustancias químicas dieron cuenta de la mayoría de las emisiones en sitio y fuera de sitio totales de 2004: en el TRI y el NPRI las principales sustancias fueron plomo, cromo y níquel y sus compuestos; en el *RETC* los dos primeros lugares correspondieron al níquel y el plomo y sus compuestos, en tanto que el cloruro de vinilo —aunque informado sólo por cuatro plantas— ocupó el tercer lugar.

- Tanto en el *RETC* como en el TRI las plantas químicas registraron las mayores emisiones en sitio y fuera de sitio totales y las más altas emisiones y transferencias totales. En el NPRI fue la metálica básica la que ocupó ese puesto, incluidas fundiciones de metales y plantas siderúrgicas.

La primera comparación de los datos trilaterales da testimonio de la necesidad de elevar la comparabilidad entre los tres RETC. Ello aumentaría el número de sustancias y sectores industriales comunes cubiertos, mejoraría la orientación para presentar los informes y refinaría los umbrales. Así, falta mucho por hacer a los tres gobiernos, la industria, las ONG y la CCA para alcanzar plenamente la meta de brindar un panorama de las emisiones y transferencias en América del Norte.

### 3.1 Introducción

#### 3.1.1 ¿Qué es lo especial sobre este primer panorama de los contaminantes industriales en América del Norte?

#### Un hito significativo

Este año, mediante los esfuerzos en colaboración de los tres gobiernos, la industria, múltiples ONG y la CCA, se logró un hito importante en la evolución de los RETC de América del Norte. Gracias al trabajo de muchas personas en la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* (Semarnat), las industrias sujetas a los nuevos requerimientos de registro en México y diversas ONG, México publicó en noviembre de 2006 su primer año de datos obligatorios. Este logro refleja muchos años de esfuerzo, desde la propuesta nacional inicial, en 1994; el proyecto piloto en Querétaro, en 1995-1996, y las modificaciones a la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (LGEEPA) en 2001, hasta la publicación de los datos del *RETC* en 2006. Por primera vez en México, ciudadanos, gobiernos e industriales pueden enterarse de las emisiones y transferencias de 104 sustancias químicas provenientes de los sectores industriales normados por la federación. La publicación de los datos en Internet es una respuesta fehaciente al creciente movimiento por el derecho a la información en México y su énfasis en la transparencia de la información.

## El RETC de México

Las modificaciones al artículo 109 de la LGEEPA, publicadas en el *Diario Oficial* el 21 de diciembre de 2001, establecen la obligación de la Semarnat, los estados, el Distrito Federal y los municipios de integrar registros de las emisiones al aire, el agua, el suelo y el subsuelo, así como del manejo de materiales y residuos peligrosos, con la información incluida en las licencias y los permisos de muy diversas autoridades. A su vez, esta obligación entraña la responsabilidad de las plantas que son fuentes de contaminantes de suministrar la información en un registro de emisiones y transferencias de contaminantes integrado. De 2004 a 2006 los estados de Baja California, Colima, Chihuahua, Coahuila, Durango, Hidalgo, Guanajuato, México, Michoacán, Nuevo León, Tabasco, Tamaulipas y el Distrito Federal habían puesto en marcha el marco jurídico para la aplicación del RETC.

Resultado de estos esfuerzos múltiples, el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) comprende información que las plantas industriales normadas por la federación presentan sobre sus emisiones y transferencias anuales de contaminantes en la sección 5 de la Cédula de Operación Anual (COA). Estas instalaciones incluyen las que tienen emisiones al aire y descargas en cuerpos de agua nacionales, así como las que generan residuos peligrosos. *En balance 2004* sólo incluye los datos del primer año de registro obligatorio del RETC. La información que cubre otros sectores industriales bajo jurisdicción de estados y municipios se agregará en los informes futuros a medida que se disponga de los datos de los RETC estatales y municipales.

La Semarnat es la autoridad ambiental federal a cargo de la recopilación, el manejo y el análisis de los datos de la COA. El 28 de febrero de 2005 se publicó en el *Diario Oficial* el acuerdo sobre el nuevo formato de la COA y los lineamientos para llenarla. Ese mismo año, se publicó un acuerdo secretarial con la lista de 104 sustancias y umbrales de registro.

### 3.1.2 ¿Cuáles son las similitudes y las diferencias en los registros de los tres países?

**Nuestra meta de formular una imagen de las emisiones y transferencias en América del Norte se cumplió parcialmente**

Los nuevos datos de México apoyan las metas del programa RETC de la CCA y el informe *En balance*:

- contribuyen a suministrar una imagen de las emisiones y transferencias de contaminantes de fuentes industriales en América del Norte, y

- sirven de fuente de información para que los gobiernos, la industria y las comunidades puedan analizar esos datos e identificar las oportunidades para reducir la contaminación.

La primera imagen de las emisiones y transferencias en América del Norte ilustra algunas similitudes relevantes entre los tres RETC:

- Los tres registros recopilan datos de las emisiones en sitio y las transferencias fuera de sitio para disposición, reciclaje, recuperación de energía, tratamiento y drenaje.

- Un pequeño número de sustancias químicas —incluidos metales y sus compuestos— dieron cuenta de una gran cantidad del total de las emisiones y transferencias.

- Las sustancias químicas que se emitieron en las mayores cantidades —como los metales— fueron registradas por un número significativo de las plantas que presentaron informes.

Los conjuntos trilaterales de datos ilustran también diferencias entre los tres inventarios en las clases de emisiones y transferencias registradas:

- De las emisiones y transferencias totales, los establecimientos de México registraron un porcentaje mayor de emisiones en sitio al aire y descargas en aguas superficiales. Las emisiones al aire fueron 28 por ciento (unas 1,000 toneladas) del total de las sustancias químicas registradas en el RETC, en comparación con 11 por ciento (36,000 toneladas) en el caso del TRI y cerca de 6 por ciento (5,200 toneladas) en el del NPRI. Las descargas en aguas superficiales fueron 5 por ciento (alrededor de 191 toneladas) del total de las sustancias químicas registradas en el RETC, en comparación con menos de uno por

ciento tanto en el TRI (645 toneladas) como en el NPRI (cerca de 174 toneladas).

- De las emisiones y transferencias totales, los establecimientos del RETC registraron volúmenes relativamente más bajos de transferencias para el drenaje, tratamiento, rellenos y reciclaje que los del TRI y el NPRI.

- De las emisiones y transferencias totales, las instalaciones de Canadá informaron un porcentaje más alto de transferencias para reciclaje que las de Estados Unidos y México (63 por ciento en el NPRI, 43 por ciento en el TRI y 34 por ciento en el RETC).

- De las emisiones y transferencias totales, los establecimientos de Estados Unidos informaron un mayor porcentaje de sustancias químicas transferidas a rellenos en sitio que los de Canadá y México (13 por ciento los del TRI, 5 por ciento los del NPRI y menos de uno por ciento los del RETC).

- Los sectores industriales con los más altos montos registrados no coinciden en los tres inventarios: en los casos del TRI y el RETC las emisiones y transferencias totales más elevadas correspondieron a la industria química, en tanto que en el NPRI el primer lugar lo ocupó la metálica básica.

- Al interior de cada sector industrial, tampoco las sustancias químicas informadas coinciden en los tres inventarios.

- Los registros nacionales emplean métodos distintos entre sí para identificar los sectores industriales: en Canadá se utiliza el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN); en Estados Unidos se aplican los códigos SIC, de la Clasificación Industrial Estándar estadounidense (*Standard Industrial Classification*), y en México se usa la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP). La correspondencia entre estos tres sistemas no es de uno a uno, por lo que se pueden presentar algunas diferencias.

Es importante tener en cuenta que algunas de estas diferencias pueden obedecer a la compleja tarea de por primera vez presentar registros en México, y acaso se reduzcan a medida que las plantas mexicanas se familiaricen con los informes. Con esto en mente, y dada la naturaleza limitada del conjunto de datos combinados, es importante ser cautelosos al extraer conclusiones del análisis trilateral.

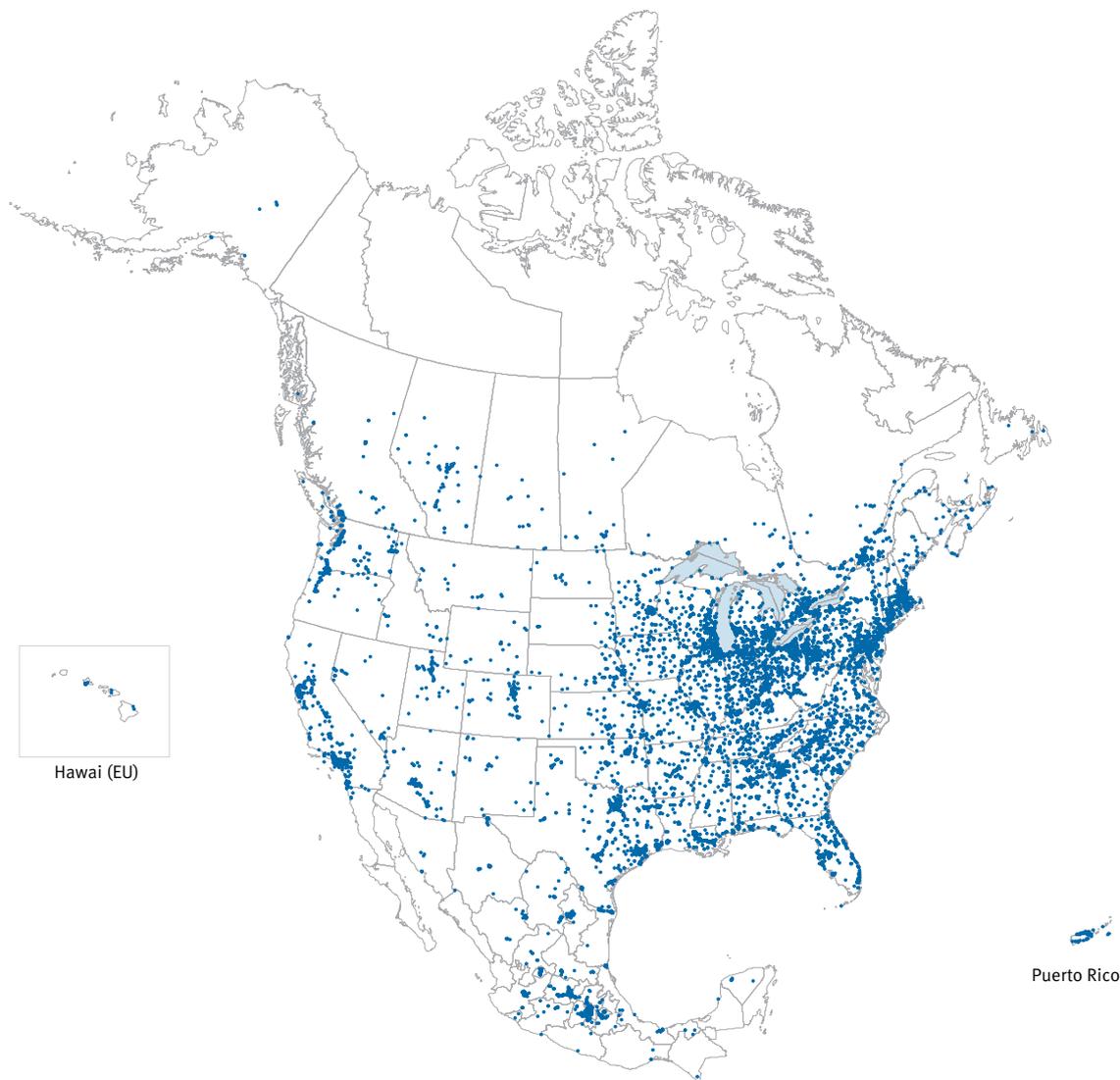
### Los datos trilaterales apuntan a la necesidad de aumentar la comparabilidad entre los tres RETC

La primera imagen de América del Norte también señala la necesidad de aumentar aún más la comparabilidad entre los tres programas nacionales de registro. Puesto que la perspectiva regional se basa en sólo aquellas sustancias químicas y sectores comunes a los tres programas, cuando se toman las listas del TRI, el NPRI y el RETC y se extraen sólo las sustancias comunes a los tres inventarios, se termina con una lista de 56 sustancias compartidas. Lo mismo ocurre cuando se toman los sectores industriales de los tres inventarios y se eligen sólo los que son comunes a los tres países: se obtienen alrededor de nueve sectores industriales compartidos. La base trilateral de datos combinados así integrada contiene unas 10,000 plantas, de un total de casi 30,000 que presentan información en los tres RETC. El mapa 3-1 muestra la ubicación de las plantas del conjunto trilateral de datos combinados y permite observar cómo se tienden a agregar en escala regional.

Este conjunto trilateral constituye un buen punto de partida para obtener una imagen de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en América del Norte, pero no es perfecto. Se basa en un número limitado de sustancias y sectores industriales, por lo que se podría mejorar teniendo un más amplio conjunto de sustancias y un mayor número de sectores industriales que analizar, así como umbrales de registro más comparables y mayor consistencia en los métodos de registro. De igual modo, la experiencia en otros países ha sido que los datos presentados en los primeros años cambian con frecuencia, a medida que se adquiere experiencia en los registros. Por tanto, los tres gobiernos, la industria, las ONG y la CCA tienen aún mucho trabajo por delante para lograr la meta de brindar una imagen más refinada de las emisiones y transferencias de la región.

**Mapa 3-1.** Plantas en Canadá, Estados Unidos y México, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)



## 3.2 ¿Cómo manejan sus contaminantes las plantas industriales de América del Norte?

### 3.2.1 Los tres países de América del Norte

Conocer algunas de las principales características de Canadá, Estados Unidos y México contribuye a poner los datos RETC en perspectiva. La población total en América del Norte en 2004 fue de alrededor de 440 millones: unos 294 millones vivían en Estados Unidos, 104 millones en México y 32 millones en Canadá. En cuanto al producto nacional bruto (PNB), en 2004 el de Estados Unidos ascendió a 11.68 billones de dólares estadounidenses, el de México a 1.05 billones y el de Canadá a un billón (OCDE, 2006a). El total de personas empleadas en la industria (incluida la energética) en 2004 fue de 19 millones en Estados Unidos, 7.7 millones en México y 2.4 millones en Canadá (OCDE, 2006b). El total de establecimientos manufactureros fue de 375,278 en Estados Unidos en 2002 y 336,304 en México en 2003. La proporción de pequeños negocios manufactureros fue muy distinta: 192,342 establecimientos (51 por ciento del total) en Estados Unidos con menos de 10 empleados, y

304,198 establecimientos (90 por ciento del total) en México con menos de 10 empleados (OCDE, 2006c). Canadá, por su parte, tuvo 63,065 plantas manufactureras en 2004, de las cuales 36,759 (58 por ciento) tenían menos de 10 empleados (Environment Canada, 2007).

### 3.2.2 Resultados de Canadá, Estados Unidos y México en 2004

Este apartado presenta los resultados de los registros de 2004 de Canadá, Estados Unidos y México, en forma de datos combinados correspondientes a:

- el conjunto de 56 sustancias comunes al NPRI, el TRI y el RETC, y
- los siguientes nueve sectores industriales: productos de papel; industria química; refinación de petróleo y productos de éste; piedra, arcilla, vidrio y cemento; metálica básica; productos metálicos; manufactura de equipo de transporte; centrales eléctricas, y plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes.

Los datos aportados por los gobiernos para 2004 corresponden a: datos del TRI publicados por la EPA de Estados Unidos en marzo de 2006; datos del NPRI incluidos en el sitio en Internet de Environment Canada

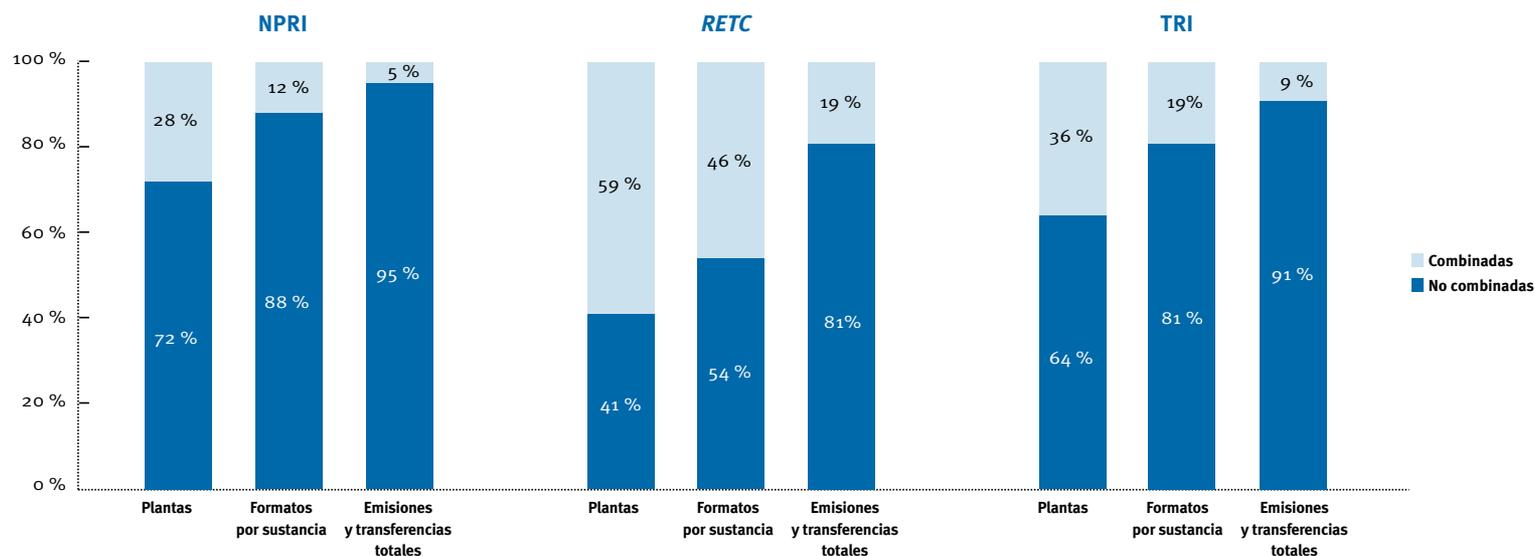
en mayo de 2006, y datos del RETC que la Semarnat presentó a la CCA en febrero de 2007. En ningún caso reflejan las revisiones de los conjuntos de datos nacionales realizados después de esas fechas, mismas que aparecerán en el siguiente informe *En balance*.

### 3.2.3 Emisiones y transferencias totales registradas: Canadá, Estados Unidos y México

La base trilateral de datos combinados comprende cerca de 10,000 plantas (cuadro 3-1). De ese total, 83 por ciento presentó registros en el TRI de Estados Unidos; casi 9.5 por ciento en el NPRI de Canadá, y poco más de 7 por ciento en el RETC de México.

Las plantas de este conjunto combinado de los sectores industriales de Canadá, Estados Unidos y México informaron más de 415,000 toneladas de emisiones y transferencias de las sustancias químicas comunes en 2004. De este cantidad, 78 por ciento correspondió al TRI, 21 por ciento al NPRI y uno por ciento al RETC. El conjunto trilateral de datos representa apenas un pequeño subconjunto de los datos de cada país, ya que se basa en un número limitado de sustancias y sectores industriales (gráfica 3-1).

Gráfica 3-1. Porcentaje de plantas, formatos de registro y emisiones y transferencias totales combinadas



Nota: No se incluyen gases de efecto invernadero o contaminantes atmosféricos de criterio.

## ¿Hubo diferencias en la manera en que se manejaron los contaminantes industriales en América del Norte?

El patrón de las emisiones y transferencias registradas difiere en los tres países (cuadro 3-2 y gráfica 3-2)

Las emisiones en sitio al aire dieron cuenta de 38 por ciento (1,000 toneladas) de las emisiones y transferencias totales del *RETC*, mientras que en el TRI fueron responsables de 11 por ciento (36,000 toneladas) y en el NPRI de 6 por ciento (5,200 toneladas). De igual manera, las descargas en sitio en aguas superficiales representaron 5 por ciento (191 toneladas) de las emisiones y transferencias totales registradas por las plantas del *RETC*, pero menos de uno (1) por ciento en el NPRI (174 toneladas) y en el TRI (645 toneladas).

La inyección subterránea no es un método de manejo de residuos que se practique en México. Se usa sobre todo en el Canadá occidental y ciertos estados del sur y el medio oeste de Estados Unidos.

La disposición en sitio en el suelo representó 13 por ciento (43,300 toneladas) de los totales registrados a 5 por ciento (4,000 toneladas) y menos de uno por ciento (22 toneladas) en el caso del *RETC*. Sin embargo, las emisiones fuera de sitio (sobre todo las transferencias para disposición en rellenos sanitarios)

Cuadro 3-1. Datos combinados del NPRI, *RETC* y TRI, 2004

	NPRI canadiense	<i>RETC</i> de México	TRI	Conjunto combinado de datos de <i>En balance</i>
Número de sustancias en las listas de los RETC	323	104	611	56*
Número de sectores industriales (con base en el código de 2 dígitos del SIC de EU) que informan al RETC	Todos	9	26	9
Número de plantas que informaron en 2004**	3,521	1,268	23,675	
Combinación basada en sustancias, industria y empleados	982	744	8,630	10,356
Número de formatos por sustancia en 2004**	16,106	4,435	89,645	
Combinación basada en sustancias, industria y empleados	1,986	2,032	17,366	21,384
Montos de emisiones y transferencias totales, 2004 (en toneladas)	1,801,148	18,970	3,538,322	
Combinación basada en sustancias, industria y empleados	87,507	3,564	324,607	415,678

\* El número de sustancias químicas en la lista de un RETC determinado incluidas en la base de datos de *En balance* varía según la manera en que la sustancia está listada en dicho registro nacional. Por ejemplo, el mercurio y sus compuestos se clasifican en un solo rubro en el NPRI, pero en el RETC y el TRI se separan en dos; en la base de datos de *En balance* se cuentan como una sola sustancia química.

\*\* No se incluyen los gases de invernadero, los contaminantes atmosféricos de criterio y las sustancias registradas en el *RETC* pero que no aparecen en la lista del inventario mexicano.

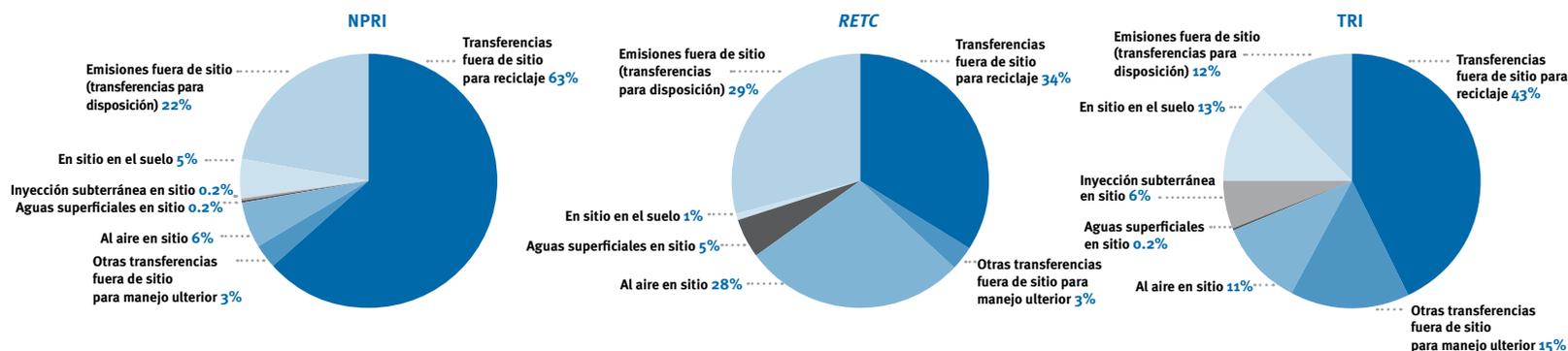
correspondieron a 12 por ciento (38,900 toneladas) de los totales del TRI, mientras que para el *RETC* fueron de 29 por ciento (1,000 toneladas) y de 22 por ciento (19,700 toneladas) para el NPRI. Otras transferencias fuera de sitio (para recuperación de energía, tratamiento y drenaje) dieron cuenta de 15 por ciento (48,300 toneladas) de las emisiones y transferencias totales del TRI, mientras que en el NPRI y el

*RETC* fueron de 3 por ciento (3,000 y 103 toneladas, respectivamente).

Las transferencias para reciclaje dieron cuenta de 63 por ciento (55,200 toneladas) de las emisiones y transferencias totales de las plantas registradas del NPRI, en tanto que para el TRI correspondieron a 43 por ciento (138,100 toneladas) y para el *RETC* fueron de 34 por ciento (1,200 toneladas).

Gráfica 3-2. Resumen de las emisiones y transferencias del NPRI, *RETC* y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)



**Cuadro 3-2.** Resumen de las emisiones y transferencias, NPRI, *RETC* y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)

	NPRI		RETC		TRI		Total
	Número	% del total	Número	% del total	Número	% del total	
<b>Número de plantas</b>	982		744		8,630		10,356
<b>Número de formatos por sustancia</b>	1,986		2,032		17,366		21,384
	kg	%	kg	%	kg	%	kg
<b>Emisiones en sitio*</b>	<b>9,608,573</b>	<b>11.0</b>	<b>1,212,993</b>	<b>34.0</b>	<b>99,203,061</b>	<b>30.6</b>	<b>110,024,628</b>
Aire	5,168,651	5.9	1,000,296	28.1	36,017,333	11.1	42,186,280
Aguas superficiales	174,030	0.2	190,658	5.3	645,081	0.2	1,009,769
Inyección subterránea	202,202	0.2	0	0.0	19,285,774	5.9	19,487,977
Suelo	4,040,858	4.6	22,040	0.6	43,254,873	13.3	47,317,770
<b>Emisiones fuera de sitio**</b>	<b>19,658,127</b>	<b>22.5</b>	<b>1,041,929</b>	<b>29.2</b>	<b>38,944,918</b>	<b>12.0</b>	<b>59,644,974</b>
Transferencias para disposición (salvo metales)	1,577,433	1.8	369,097	10.4	2,801,484	0.9	4,748,014
Transferencias de metales***	18,080,694	20.7	672,833	18.9	36,143,434	11.1	54,896,961
<b>Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio</b>	<b>29,266,701</b>	<b>33.4</b>	<b>2,254,922</b>	<b>63.3</b>	<b>138,147,979</b>	<b>42.6</b>	<b>169,669,602</b>
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	<b>55,200,808</b>	<b>63.1</b>	<b>1,205,508</b>	<b>33.8</b>	<b>138,121,045</b>	<b>42.6</b>	<b>194,527,361</b>
Transferencias para reciclaje de metales	54,329,347	62.1	455,382	12.8	118,326,771	36.5	173,111,500
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	871,461	1.0	750,126	21.0	19,794,274	6.1	21,415,861
<b>Otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior</b>	<b>3,039,823</b>	<b>3.5</b>	<b>103,307</b>	<b>2.9</b>	<b>48,338,094</b>	<b>14.9</b>	<b>51,481,224</b>
Recuperación de energía (salvo metales)	2,104,219	2.4	60,934	1.7	18,977,722	5.8	21,142,875
Tratamiento (salvo metales)	847,281	1.0	39,095	1.1	27,012,161	8.3	27,898,537
Drenaje (salvo metales)	88,323	0.1	3,278	0.1	2,348,211	0.7	2,439,812
<b>Montos totales registrados de emisiones y transferencias</b>	<b>87,507,332</b>	<b>100.0</b>	<b>3,563,737</b>	<b>100.0</b>	<b>324,607,118</b>	<b>100.0</b>	<b>415,678,187</b>

Nota: Los datos incluyen 56 sustancias comunes a las listas del NPRI, el TRI y el *RETC* obtenidas de industrias seleccionadas y otras fuentes. La inyección subterránea no se practica en México.

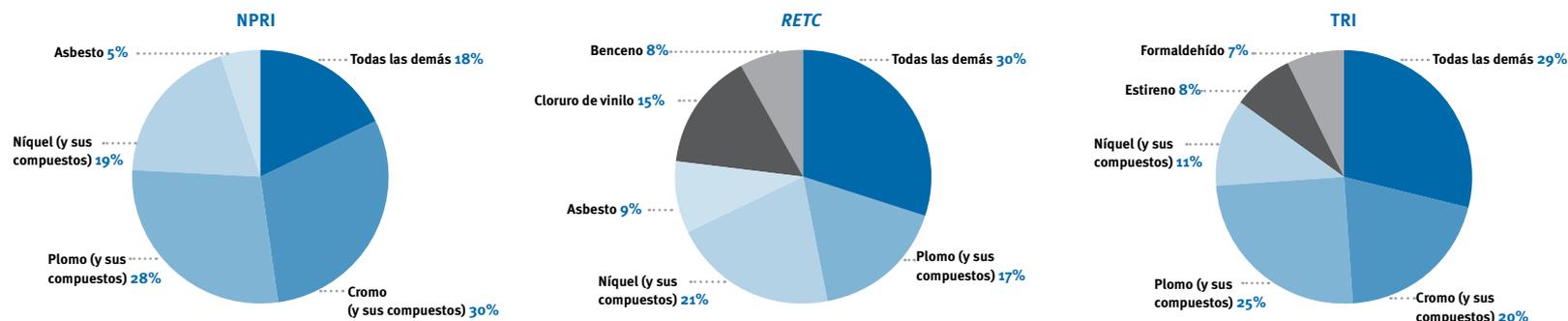
\* La suma de las emisiones al aire, al agua superficial, la inyección subterránea y al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias designadas como "otras".

\*\*\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

**Gráfica 3-3.** Emisiones en sitio y fuera de sitio, por sustancia; NPRI, *RETC* y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)



## ¿Qué sustancias químicas emitieron las plantas industriales en mayores cantidades?

Sólo un puñado de sustancias químicas dieron cuenta de la mayoría de las emisiones en sitio y fuera de sitio totales en 2004 (cuadro 3-3 y gráfica 3-3).

En Canadá y Estados Unidos, las sustancias químicas registradas en mayores cantidades incluyeron el plomo, el cromo y el níquel y sus compuestos. Estos tres metales dieron cuenta de 77 por ciento de las emisiones totales del NPRI y 55 por ciento del TRI.

En México, los dos principales sustancias registradas en el *RETC* fueron níquel y plomo y sus compuestos. El cloruro de vinilo figuró en tercer lugar, pero fue informado por sólo cuatro establecimientos. Estas tres principales sustancias dieron cuenta de más de la mitad de las emisiones totales registradas. El cromo y sus compuestos ocuparon el undécimo lugar.

En los tres países los metales y sus compuestos fueron la clase de sustancias registrada en más altas proporciones por las plantas en 2004. La base de datos combinada incluye cuatro metales y sus compuestos: plomo, cromo, níquel y mercurio. Cabe señalar que otros metales como arsénico, cadmio y zinc y sus compuestos no se incluyeron en el análisis trilateral, toda vez que no presentan registros en los tres países.

El **plomo y sus compuestos**, informados por 38 por ciento de las plantas del NPRI, 31 por ciento de las del *RETC* y 61 por ciento de las del TRI, registraron las emisiones más altas: 25 por ciento de las emisiones totales en el conjunto combinado de datos (28 por ciento de las emisiones totales del NPRI, 25 por ciento del TRI y 17 por ciento del *RETC*).

El **chromo y sus compuestos**, informados por 52 por ciento de las plantas del NPRI, 23 por ciento en el caso del *RETC* y 30 por ciento para el TRI, dieron cuenta de las segundas emisiones más elevadas: 21 por ciento de las emisiones totales en el conjunto combinado de datos (30 por ciento de las emisiones totales del NPRI, 20 por ciento del TRI y sólo 2 por ciento del *RETC*).

El **níquel y sus compuestos**, informados por 25 por ciento de las plantas del NPRI, 31 por ciento de las del *RETC* y 32 por ciento de las del TRI, ocuparon el tercer lugar: 13 por ciento de las emisiones totales de la base de datos combinados (19 por ciento de las emisiones totales del NPRI, 11 por ciento del TRI y 21 por ciento del *RETC*).

El **mercurio y sus compuestos**, informados por 18 por ciento de las plantas del NPRI, 76 por ciento en el caso del *RETC* y 17 por ciento para del TRI, ocuparon el lugar 26 en emisiones totales: dieron cuenta de sólo 0.2 por ciento de los montos globales emitidos en la base de datos combinada.

### ¿Qué sectores industriales generaron los mayores montos de contaminantes?

La composición de los sectores industriales que informaron los mayores volúmenes de contaminantes en 2004 difiere en los tres países (cuadro 3-4 y gráfica 3-4).

En México y Estados Unidos, la **industria química** informó las emisiones en sitio y fuera de sitio totales más elevadas, así como también las más elevadas emisiones y transferencias totales. Y si bien dio cuenta de 40 por ciento de las plantas y 45 por ciento de las emisiones totales del *RETC*, en el caso del TRI sólo 20 por ciento de las plantas y 27 por ciento de las emisiones totales correspondieron a este sector. En cambio, para el NPRI las plantas químicas (23 por ciento de las plantas y 5 por ciento de las emisiones totales) no constituyeron el sector principal.

En Canadá, el **sector de la metálica básica** dio cuenta de casi dos tercios de las emisiones del NPRI y de alrededor de 15 por ciento de las plantas de ese inventario. Cabe señalar que una sola planta registró casi la mitad de las emisiones totales de este sector en 2004 y que si se excluyese tal establecimiento, la metálica básica representaría un tercio del total (aunque aún sería el principal sector del NPRI por sus emisiones totales). En el caso del TRI, el sector de mallas —que incluye fundiciones de metales y plantas siderúrgicas— representó el segundo lugar por sus emisiones totales (con 22 por ciento del total y 17 por ciento de las plantas registradas). En

el *RETC*, la metálica básica dio cuenta de 10 por ciento de las plantas y de 5 por ciento de las emisiones totales.

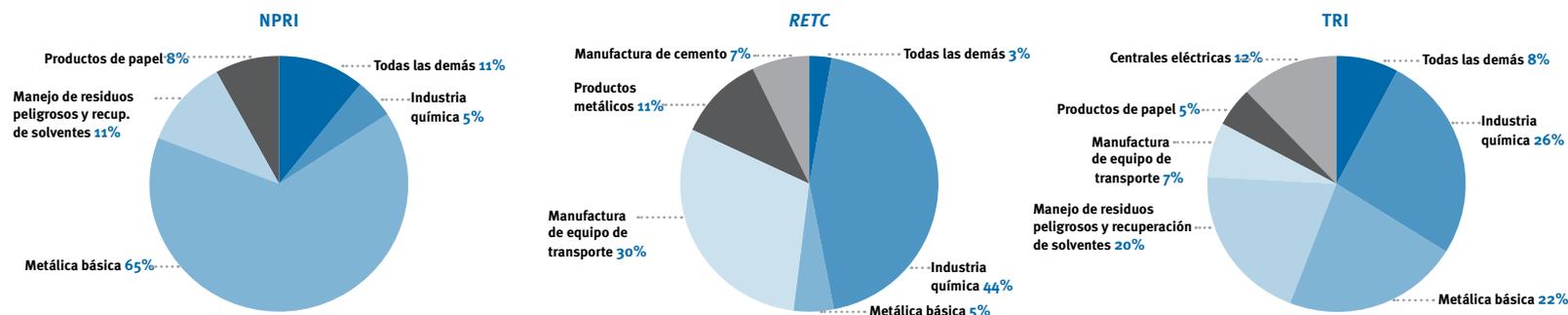
En México, la **manufactura de equipo de transporte** ocupó el segundo lugar en emisiones totales (30 por ciento del total del *RETC* y 21 por ciento de las plantas registradas).

En el caso del NPRI, las **plantas de manejo de residuos peligrosos** fueron responsables de los segundos montos mayores de emisiones totales, con 11 por ciento del total del NPRI. A los establecimientos de manejo de residuos peligrosos del TRI correspondió el tercer lugar por emisiones totales (20 por ciento del total).

Los sectores industriales se han agregado según las actividades definidas conforme al modelo del código de clasificación SIC de Estados Unidos. Así, por ejemplo, muy diversas actividades como la fabricación de alambre, latas de metal o instalaciones hidráulicas se han incluido con el código SIC correspondiente a productos metálicos; o bien la manufactura de productos farmacéuticos, fertilizantes y jabones y limpiadores, con el código SIC de la industria química. Para poder estudiar las actividades más estrechamente relacionadas de un sector industrial más grande, las refinerías petroleras (código SIC 2911) y las fábricas de cemento (código SIC 3241) se identificaron por separado en cada país. Asimismo, en el sector de las centrales eléctricas se incluyeron sólo las que trabajan con carbón o petróleo porque son las únicas plantas de generación eléctrica que deben presentar informes al TRI.

**Gráfica 3-4.** Emisiones en sitio y fuera de sitio, por industria; NPRI, *RETC* y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)



**Cuadro 3-3.** Emisiones totales en sitio y fuera de sitio, por sustancia; NPRI, RETC y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)

Número CAS	Sustancia química	NPRI					RETC					
		Plantas que informaron		Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio			Plantas que informaron		Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio			
		Número	%	kg	%	Lugar	Número	%	kg	%	Lugar	
--	m,c,p,t	<b>Plomo (y sus compuestos)</b>	374	38.1	8,236,658	28	2	233	31.3	373,466	17	2
--	m,p,t	<b>Cromo (y sus compuestos)</b>	515	52.4	8,645,126	30	1	173	23.3	46,016	2	11
--	m,c,p,t	<b>Níquel (y sus compuestos)</b>	247	25.2	5,603,373	19	3	230	30.9	462,610	21	1
100-42-5	c	<b>Estireno</b>	63	6.4	484,626	2	10	18	2.4	82,078	4	7
50-00-0	c,p	<b>Formaldehído</b>	104	10.6	546,498	2	8	37	5.0	72,834	3	8
1332-21-4	c,p,t	<b>Asbesto</b>	33	3.4	1,504,317	5	4	27	3.6	204,107	9	4
75-07-0	c,p,t	<b>Acetaldehído</b>	46	4.7	858,039	3	6	5	0.7	7,654	0.3	23
79-06-1	c,p	<b>Acrilamida</b>	6	0.6	214	0.001	37	1	0.1	890	0.04	31
108-95-2	c,p,t	<b>Fenol</b>	85	8.7	858,389	3	5	17	2.3	17,523	1	17
107-13-1	c,p,t	<b>Acilonitrilo</b>	4	0.4	5,474	0.02	29	8	1.1	5,613	0.2	26
71-43-2	c,p,t	<b>Benceno</b>	62	6.3	590,657	2	7	41	5.5	180,114	8	5
75-09-2	c,p,t	<b>Diclorometano</b>	53	5.4	158,626	0.5	13	17	2.3	108,219	5	6
79-01-6	c,p,t	<b>Tricloroetileno</b>	42	4.3	417,890	1	11	5	0.7	36,952	2	12
75-45-6	t	<b>Clorodifluorometano (HCFC-22)</b>	17	1.7	3,909	0.01	31	6	0.8	69,889	3	9
--		<b>Cianuros</b>	11	1.1	2,901	0.01	33	564	75.8	31,726	1	13
75-68-3		<b>1-Cloro-1,1-difluoroetano (HCFC-142b)</b>	2	0.2	111,274	0.4	14	0	0.0	0	0	--
74-87-3	p	<b>Clorometano</b>	4	0.4	296,957	1.0	12	1	0.1	6,200	0.3	24
106-99-0	c,p,t	<b>1,3-Butadieno</b>	13	1.3	74,767	0.3	15	2	0.3	24,755	1.1	15
10049-04-4		<b>Dióxido de cloro</b>	37	3.8	529,712	1.8	9	0	0.0	0	0	--
75-01-4	c,p,t	<b>Cloruro de vinilo</b>	4	0.4	16,474	0.1	22	4	0.5	346,165	15	3
110-86-1	p	<b>Piridina</b>	0	0.0	0	0	--	6	0.8	252	0.01	33
107-06-2	c,p,t	<b>1,2-Dicloroetano</b>	5	0.5	9,062	0.03	25	1	0.1	56,887	2.5	10
67-66-3	c,p	<b>Cloroformo</b>	12	1.2	51,655	0.2	18	6	0.8	2,331	0.1	27
62-53-3	p	<b>Anilina</b>	1	0.1	1	0.000003	44	1	0.1	10,014	0.4	21
123-91-1	c,p	<b>1,4-Dioxano</b>	2	0.2	350	0.001	36	4	0.5	23,082	1	16
--	m,p,t	<b>Mercurio (y sus compuestos)</b>	172	17.5	45,945	0.2	19	567	76.2	14,690	0.7	18
108-90-7		<b>Clorobenceno</b>	3	0.3	145	0.0005	39	1	0.1	0	0	--
1717-00-6		<b>1,1-Dicloro-1-fluoroetano (HCFC-141b)</b>	4	0.4	52,523	0.2	17	0	0.0	0	0	--
92-52-4		<b>Bifenilo</b>	14	1.4	17,902	0.1	20	2	0.3	2,169	0.1	28
74-83-9	p,t	<b>Bromometano</b>	1	0.1	14,307	0.05	23	0	0.0	0	0	--
76-14-2	t	<b>Diclorotetrafluoroetano (CFC-114)</b>	1	0.1	75	0.0003	40	1	0.1	6,000	0.3	25
--		<b>Diclorotrifluoroetano (HCFC-123 e isómeros)</b>	2	0.2	6,531	0.02	28	0	0.0	0	0	--
56-23-5	c,p,t	<b>Tetracloruro de carbono</b>	4	0.4	39	0.0001	41	3	0.4	1,080	0.05	29
107-02-8	t	<b>Acroleína</b>	4	0.4	67,246	0.2	16	1	0.1	0	0	--
76-15-3	t	<b>Cloropentafluoroetano (CFC-115)</b>	0	0.0	0	0	--	0	0.0	0	0	--
75-69-4	t	<b>Triclorofluorometano (CFC-11)</b>	1	0.1	19	0.0001	43	0	0.0	0	0	--
75-71-8	t	<b>Diclorodifluorometano (CFC-12)</b>	3	0.3	209	0.0007	38	2	0.3	10,985	0.5	20
110-80-5	p	<b>2-Etoxietanol</b>	0	0.0	0	0	--	2	0.3	12,316	0.5	19
--		<b>Clorotetrafluoroetano (HCFC-124 e isómeros)</b>	1	0.1	1,857	0.006	34	0	0.0	0	0	--
95-50-1		<b>1,2-Diclorobenceno</b>	1	0.1	4,403	0.02	30	2	0.3	1	0.00004	36
106-89-8	c,p	<b>Epiclorohidrina</b>	0	0.0	0	0	48	5	0.7	141	0.01	34
302-01-2	c,p	<b>Hidracina</b>	4	0.4	3,546	0.01	32	2	0.3	34	0.002	35
84-74-2		<b>Dibutil ftalato</b>	13	1.3	7,635	0.03	27	2	0.3	1,070	0.05	30
106-46-7	c,p	<b>1,4-Diclorobenceno</b>	1	0.1	10,377	0.04	24	5	0.7	604	0.0	32
120-82-1		<b>1,2,4-Triclorobenceno</b>	3	0.3	17,456	0.1	21	1	0.1	0	0	--
79-46-9	c,p	<b>2-Nitropropano</b>	0	0.0	0	0	--	1	0.1	28,690	1	14
26471-62-5	c,p	<b>Toluendiisocianatos (mezcla de isómeros)</b>	4	0.4	1	0.000003	45	6	0.8	7,765	0.3	22
75-72-9	t	<b>Clorotrifluorometano (CFC-13)</b>	0	0.0	0	0	--	0	0.0	0	0	--
121-14-2	c,p	<b>2,4-Dinitrotolueno</b>	2	0.2	8,880	0.03	26	0	0.0	0	0	--
79-00-5	p	<b>1,1,2-Tricloroetano</b>	2	0.2	634	0.002	35	1	0.1	0	0	--
79-34-5	p	<b>1,1,1,2-Tetracloroetano</b>	1	0.1	22	0.0001	42	2	0.3	0	0	--
75-63-8	t	<b>Bromotrifluorometano (Halon 1301)</b>	0	0.0	0	0	--	0	0.0	0	0	--
77-47-4		<b>Hexaclorociclopentadieno</b>	0	0.0	0	0	--	0	0.0	0	0	--
67-72-1	c,p	<b>Hexacloroetano</b>	1	0.1	1	0.000003	46	0	0.0	0	0	--
534-52-1		<b>4,6-Dinitro-o-cresol</b>	0	0.0	0	0	--	0	0.0	0	0	--
353-59-3	t	<b>Bromoclorodifluorometano (Halon 1211)</b>	0	0.0	0	0	--	0	0.0	0	0	--
		<b>Total</b>			<b>29,266,701</b>					<b>2,254,922</b>		

m = Metal y sus compuestos.

c = Carcinógeno conocido o presunto.

p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción).

t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

Cuadro 3-3 (continuación)

Sustancia química	TRI					América del Norte				
	Plantas que informaron		Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio			Plantas que informaron		Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio		
	Número	%	kg	%	Lugar	Número	%	kg	%	Lugar
Plomo (y sus compuestos)	5,227	60.6	34,149,518	25	1	5,834	56.3	42,759,642	25	1
Cromo (y sus compuestos)	2,620	30.4	27,228,258	20	2	3,308	31.9	35,919,400	21	2
Níquel (y sus compuestos)	2,729	31.6	15,187,448	11	3	3,206	31.0	21,253,432	13	3
Estireno	712	8.3	10,575,272	8	4	793	7.7	11,141,976	7	4
Formaldehído	542	6.3	9,711,245	7	5	683	6.6	10,330,577	6	5
Asbesto	49	0.6	5,426,378	4	7	109	1.1	7,134,802	4	6
Acetaldehído	259	3.0	5,466,247	4	6	310	3.0	6,331,940	4	7
Acrilamida	80	0.9	4,562,818	3	8	87	0.8	4,563,922	3	8
Fenol	585	6.8	3,225,122	2	10	687	6.6	4,101,033	2	9
Acrlonitrilo	94	1.1	3,584,225	3	9	106	1.0	3,595,312	2	10
Benceno	500	5.8	2,755,149	2	11	603	5.8	3,525,920	2	11
Diclorometano	284	3.3	2,215,052	2	12	354	3.4	2,481,898	1	12
Tricloroetileno	263	3.0	1,984,117	1	13	310	3.0	2,438,959	1	13
Clorodifluorometano (HCFC-22)	110	1.3	1,977,159	1	14	133	1.3	2,050,957	1	14
Cianuros	197	2.3	1,804,937	1	15	772	7.5	1,839,564	1	15
1-Cloro-1,1-difluoroetano (HCFC-142b)	14	0.2	1,024,240	1	16	16	0.2	1,135,514	1	16
Clorometano	85	1.0	785,437	1	18	90	0.9	1,088,594	1	17
1,3-Butadieno	195	2.3	880,076	1	17	210	2.0	979,598	1	18
Dióxido de cloro	94	1.1	243,473	0.2	28	131	1.3	773,185	0.5	19
Cloruro de vinilo	46	0.5	335,187	0.2	25	54	0.5	697,826	0.4	20
Piridina	53	0.6	590,629	0.4	19	59	0.6	590,881	0.3	21
1,2-Dicloroetano	74	0.9	448,291	0.3	20	80	0.8	514,240	0.3	22
Cloroformo	95	1.1	402,911	0.3	22	113	1.1	456,897	0.3	23
Anilina	63	0.7	424,853	0.3	21	65	0.6	434,868	0.3	24
1,4-Dioxano	46	0.5	368,205	0.3	23	52	0.5	391,636	0.2	25
Mercurio (y sus compuestos)	1,441	16.7	317,934	0.2	26	2,180	21.1	378,568	0.2	26
Clorobenceno	74	0.9	338,173	0.2	24	78	0.8	338,318	0.2	27
1,1-Dicloro-1-fluoroetano (HCFC-141b)	53	0.6	264,631	0.2	27	57	0.6	317,154	0.2	28
Bifenilo	107	1.2	202,558	0.1	29	123	1.2	222,629	0.1	29
Bromometano	22	0.3	176,737	0.1	31	23	0.2	191,044	0.1	30
Diclorotetrafluoroetano (CFC-114)	13	0.2	181,819	0.1	30	15	0.1	187,894	0.1	31
Diclorotrifluoroetano (HCFC-123 e isómeros)	12	0.1	147,611	0.1	32	14	0.1	154,142	0.1	32
Tetracloruro de carbono	48	0.6	143,548	0.1	33	55	0.5	144,667	0.1	33
Acroleína	40	0.5	70,420	0.1	42	45	0.4	137,666	0.1	34
Cloropentafluoroetano (CFC-115)	5	0.1	128,090	0.1	34	5	0.05	128,090	0.1	35
Triclorofluorometano (CFC-11)	19	0.2	117,625	0.1	35	20	0.2	117,644	0.1	36
Diclorodifluoroetano (CFC-12)	26	0.3	90,177	0.1	37	31	0.3	101,371	0.1	37
2-Etoxietanol	21	0.2	81,689	0.1	39	23	0.2	94,005	0.1	38
Clorotetrafluoroetano (HCFC-124 e isómeros)	13	0.2	91,818	0.1	36	14	0.1	93,675	0.1	39
1,2-Diclorobenceno	35	0.4	81,530	0.1	40	38	0.4	85,934	0.1	40
Epiclorohidrina	62	0.7	81,851	0.1	38	67	0.6	81,992	0.05	41
Hidracina	50	0.6	75,048	0.1	41	56	0.5	78,628	0.05	42
Dibutil ftalato	75	0.9	67,299	0.05	43	90	0.9	76,004	0.04	43
1,4-Diclorobenceno	19	0.2	39,165	0.03	44	25	0.2	50,146	0.03	44
1,2,4-Triclorobenceno	23	0.3	24,207	0.02	46	27	0.3	41,663	0.02	45
2-Nitropropano	7	0.1	11,494	0.01	48	8	0.1	40,184	0.02	46
Toluendiisocianatos (mezcla de isómeros)	85	1.0	25,707	0.02	45	95	0.9	33,474	0.02	47
Clorotrifluorometano (CFC-13)	4	0.05	16,441	0.01	47	4	0.04	16,441	0.01	48
2,4-Dinitrotolueno	4	0.05	2,670	0.00	50	6	0.1	11,550	0.01	49
1,1,2-Tricloroetano	23	0.3	9,842	0.01	49	26	0.3	10,476	0.01	50
1,1,2,2-Tetracloroetano	20	0.2	1,445	0.001	51	23	0.2	1,467	0.001	51
Bromotrifluorometano (Halon 1301)	2	0.02	930	0.001	52	2	0.02	930	0.001	52
Hexaclorociclopentadieno	7	0.1	795	0.001	53	7	0.07	795	0.0005	53
Hexacloroetano	16	0.2	459	0.0003	54	17	0.2	460	0.0003	54
4,6-Dinitro-o-cresol	3	0.03	20	0.00001	55	3	0.03	20	0.00001	55
Bromoclorodifluorometano (Halon 1211)	0	0.00	0	0.00000	56	0	0.00	0	--	56
<b>Total</b>			<b>138,147,979</b>					<b>169,669,602</b>		

**Cuadro 3-4. Emisiones y transferencias, por industria; NPRI, RETC y TRI, 2004**

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)

Código SIC de EU	Industria	Emisiones en sitio*							Emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición)**	Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio	Transferencias para reciclaje	Otras transferencias para manejo ulterior							
		Plantas que informaron		Formatos	Aire	Agua superficial	Inyección subterránea	Suelo				Emisiones en sitio	Transferencias para recuperación de energía	Transferencias para tratamiento	Transferencias para drenaje	Otras transferencias para manejo ulterior	Emisiones y transferencias totales		
		Número	% del total		Número	(kg)	(kg)	(kg)										(kg)	(kg)
<b>NPRI</b>																			
26	Productos de papel	82	8	261	2,126,199	136,957	0	12,307	2,277,253	161,271	2,438,524	8	2,846	0	1,340	41	1,381	2,442,751	3
28	Industria química	224	23	442	897,938	8,529	60,775	3,778	979,337	415,801	1,395,138	5	1,552,825	98,714	455,110	72,667	626,491	3,574,454	4
2911	Refinación de petróleo	19	2	89	188,648	5,163	102,605	2,367	300,238	621,855	922,093	3	393,657	68	86,906	104	87,078	1,402,828	2
29	Otros productos de petróleo y carbón	7	1	14	23,851	45	38,822	37	63,634	6,082	69,716	0.2	73	1,872,058	0	278	1,872,336	1,942,125	2
32	Productos de piedra, arcilla y vidrio	62	6	87	207,620	21	0	303	209,198	33,375	242,573	1	23,465	0	1,035	0	1,035	267,073	0.3
3241	Manufactura de cemento	17	2	42	2,443	22	0	920	3,959	0	3,959	0.0	19,073	0	0	0	0	23,032	0.03
33	Metálica básica	148	15	296	1,053,266	18,091	0	822,178	1,896,025	17,191,542	19,087,567	65	38,049,425	0	29,648	14,963	44,611	57,181,603	65
34	Productos metálicos	214	22	345	142,050	9	0	143	145,465	230,867	376,332	1	7,376,705	0	4,032	15	4,047	7,757,083	9
37	Manufactura de equipo de transporte	136	14	206	478,207	3	0	39,470	519,409	233,766	753,176	3	7,078,368	706	6,626	255	7,587	7,839,131	9
491/493	Centrales eléctricas	36	4	99	32,962	5,189	0	432,303	470,549	324,010	794,559	3	410,303	0	836	0	836	1,205,697	1
495/738	Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes	37	4	105	15,466	0	0	2,727,052	2,743,507	439,558	3,183,065	11	294,069	132,673	261,748	0	394,421	3,871,555	4
	<b>Total del NPRI</b>	<b>982</b>	<b>100</b>	<b>1,986</b>	<b>5,168,651</b>	<b>174,030</b>	<b>202,202</b>	<b>4,040,858</b>	<b>9,608,573</b>	<b>19,658,127</b>	<b>29,266,701</b>	<b>100</b>	<b>55,200,808</b>	<b>2,104,219</b>	<b>847,281</b>	<b>88,323</b>	<b>3,039,823</b>	<b>87,507,332</b>	<b>100</b>
<b>RETC</b>																			
26	Productos de papel	40	5	136	9,997	4,553	0	0	14,550	1,047	15,597	1	0	0	0	2,997	2,997	18,594	1
28	Industria química	297	40	792	682,934	68,984	0	1,653	753,571	255,941	1,009,512	45	794,041	60,378	21,928	257	82,563	1,886,115	53
2911	Refinación de petróleo	4	1	38	29,237	1,374	0	0	30,611	0	30,611	1	0	0	0	0	0	30,611	1
32	Productos de piedra, arcilla y vidrio	29	4	80	1,933	6,062	0	7,995	9,955	257	8,252	0.4	2,520	0	0	0	0	10,772	0.3
3241	Manufactura de cemento	26	3	111	154,679	1,269	0	0	155,948	0	155,948	7	0	0	0	0	0	155,948	4
33	Metálica básica	73	10	186	33,575	1,893	0	639	36,107	76,173	112,280	5	267,037	0	100	0	100	379,418	11
34	Productos metálicos	87	12	215	40,556	55,407	0	5,140	101,104	137,180	238,283	11	125,731	556	16,854	23	17,433	381,447	11
37	Manufactura de equipo de transporte	156	21	390	44,651	39,432	0	14,588	98,671	571,332	670,003	30	16,179	0	213	1	215	686,397	19
491/493	Centrales eléctricas	14	2	36	2,700	6,807	0	20	9,527	0	9,527	0.4	0	0	0	0	0	9,527	0.3
495/738	Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes	18	2	48	31	4,877	0	0	4,908	0	4,908	0.2	0	0	0	0	0	4,908	0.1
	<b>Total del RETC</b>	<b>744</b>	<b>100</b>	<b>2,032</b>	<b>1,000,296</b>	<b>190,658</b>	<b>0</b>	<b>22,040</b>	<b>1,212,993</b>	<b>1,041,929</b>	<b>2,254,922</b>	<b>100</b>	<b>1,205,508</b>	<b>60,934</b>	<b>39,095</b>	<b>3,278</b>	<b>103,307</b>	<b>3,563,737</b>	<b>100</b>
<b>TRI</b>																			
26	Productos de papel	280	3	872	6,092,105	303,058	0	187,950	6,583,113	112,977	6,696,090	5	42,617	2,786	61,298	90,675	154,759	6,893,467	2
28	Industria química	1,712	20	3,875	12,532,433	116,599	17,343,923	4,116,011	34,108,966	3,865,468	37,974,435	27	22,237,742	12,730,049	22,833,232	1,788,675	37,351,956	97,564,132	30
2911	Refinación de petróleo	166	2	774	2,182,189	51,774	131,156	55,209	2,420,328	444,159	2,864,487	2	903,868	15,799	586,900	350,970	953,669	4,722,023	1
29	Otros productos de petróleo y carbón	109	1	138	42,139	15	0	252	42,407	9,725	52,132	0	9,041	24,214	2	316	24,532	85,704	0.03
32	Productos de piedra, arcilla y vidrio	988	11	1,299	1,858,649	9,918	556	134,891	2,004,014	959,727	2,963,741	2	437,967	27,894	12,029	35,260	75,184	3,476,892	1
3241	Manufactura de cemento	108	1	438	345,028	753	0	342,618	688,399	7,993	696,393	1	459,631	449,777	27,407	0	477,185	1,633,208	1
33	Metálica básica	1,491	17	2,805	1,853,030	64,256	100,870	6,595,147	8,613,303	21,269,830	29,883,133	22	52,827,263	216,054	180,204	74,944	471,201	83,181,597	26
34	Productos metálicos	1,995	23	3,291	1,898,673	5,887	0.4	14,175	1,918,735	2,040,556	3,959,291	3	40,875,797	62,340	112,087	5,588	180,015	45,015,102	14
37	Manufactura de equipo de transporte	1,036	12	1,639	8,628,549	2,756	0	68,083	8,699,389	1,464,459	10,163,848	7	17,468,742	198,485	75,819	1,171	275,475	27,908,065	9
491/493	Centrales eléctricas	559	6	1,566	539,281	76,273	2	12,591,735	13,207,290	2,731,101	15,938,391	12	1,765,011	0	0	0	17,703,402	5	
495/738	Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes	193	2	669	45,257	13,793	1,709,266	19,148,802	20,917,117	6,038,922	26,956,040	20	1,093,366	5,250,324	3,123,182	613	8,374,119	36,423,524	11
	<b>Total del TRI</b>	<b>8,630</b>	<b>100</b>	<b>17,366</b>	<b>36,017,333</b>	<b>645,081</b>	<b>19,285,774</b>	<b>43,254,873</b>	<b>99,203,061</b>	<b>38,944,918</b>	<b>138,147,979</b>	<b>100</b>	<b>138,121,045</b>	<b>18,977,722</b>	<b>27,012,161</b>	<b>2,348,211</b>	<b>48,338,094</b>	<b>324,607,118</b>	<b>100</b>

Nota: Algunas plantas del TRI informaron conforme a más de un código SIC, por lo que el total de los establecimientos del TRI es menor que la suma de las plantas por código SIC de EU.

\* La suma de las emisiones al aire, al agua superficial, la inyección subterránea y al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias para disposición, transferencias de metales y compuestos metálicos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición, y transferencias designadas como "otras".

## ¿Qué sectores industriales generaron los mayores montos de contaminantes?

La composición de los sectores industriales que informaron los mayores volúmenes de contaminantes en 2004 difiere en los tres países (cuadro 3-4 y gráfica 3-4).

En México y Estados Unidos, la **industria química** informó las emisiones en sitio y fuera de sitio totales más elevadas, así como también las más elevadas emisiones y transferencias totales. Y si bien dio cuenta de 40 por ciento de las plantas y 45 por ciento de las emisiones totales del *RETC*, en el caso del TRI sólo 20 por ciento de las plantas y 27 por ciento de las emisiones totales correspondieron a este sector. En cambio, para el NPRI las plantas químicas (23 por ciento de las plantas y 5 por ciento de las emisiones totales) no constituyeron el sector principal.

En Canadá, el **sector de la metálica básica** dio cuenta de casi dos tercios de las emisiones del NPRI y de alrededor de 15 por ciento de las plantas de ese inventario. Cabe señalar que una sola planta registró casi la mitad de las emisiones totales de este sector en 2004 y que si se excluyese tal establecimiento, la metálica básica representaría un tercio del total (aunque aún sería el principal sector del NPRI por sus emisiones totales). En el caso del TRI,

el sector de marras —que incluye fundiciones de metales y plantas siderúrgicas— representó el segundo lugar por sus emisiones totales (con 22 por ciento del total y 17 por ciento de las plantas registradas). En el *RETC*, la metálica básica dio cuenta de 10 por ciento de las plantas y de 5 por ciento de las emisiones totales.

En México, la **manufactura de equipo de transporte** ocupó el segundo lugar en emisiones totales (30 por ciento del total del *RETC* y 21 por ciento de las plantas registradas).

En el caso del NPRI, las **plantas de manejo de residuos peligrosos** fueron responsables de los segundos montos mayores de emisiones totales, con 11 por ciento del total del NPRI. A los establecimientos de manejo de residuos peligrosos del TRI correspondió el tercer lugar por emisiones totales (20 por ciento del total).

Los sectores industriales se han agregado según las actividades definidas conforme al modelo del código de clasificación SIC de Estados Unidos. Así, por ejemplo, muy diversas actividades como la fabricación de alambre, latas de metal o instalaciones hidráulicas se han incluido con el código SIC correspondiente a productos metálicos; o bien la manufactura de productos farmacéuticos, fertilizantes y jabones y limpiadores, con el código

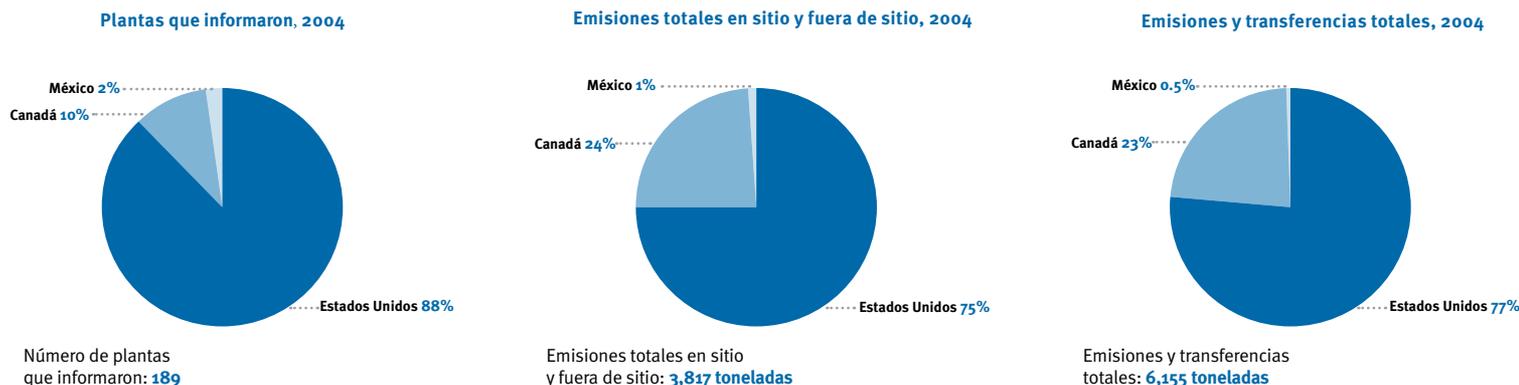
SIC de la industria química. Para poder estudiar las actividades más estrechamente relacionadas de un sector industrial más grande, las refinerías petroleras (código SIC 2911) y las fábricas de cemento (código SIC 3241) se identificaron por separado en cada país. Asimismo, en el sector de las centrales eléctricas se incluyeron sólo las que trabajan con carbón o petróleo porque son las únicas plantas de generación eléctrica que deben presentar informes al TRI.

## ¿Qué podemos aprender de las comparaciones industriales de toda América del Norte?

### Refinación de petróleo (código SIC 2911)

Hubo 189 plantas refinadoras de petróleo que informaron en 2004: 88 por ciento de las cuales se ubicó en Estados Unidos, 10 por ciento en Canadá y 2 por ciento en México (**gráfica 3-5**). Las refinerías estadounidenses que informaron al TRI dieron cuenta de cerca de tres cuartas partes tanto de las emisiones en sitio y fuera de sitio totales como de las emisiones y transferencias totales de este sector, mientras que a las canadienses que informaron al NPRI

**Gráfica 3-5.** Emisiones y transferencias refinación de petróleo (Código SIC 2911); NPRI, *RETC* y TRI, 2004  
(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)



**Cuadro 3-5. Emisiones y transferencias de la refinación de petróleo (código SIC 2911); NPRI, RETC y TRI, 2004**

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Plantas que informaron		Emisiones en sitio*						Emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición)**	Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio		Transferencias para reciclaje	Otras transferencias para manejo ulterior				Emisiones y transferencias totales	
		Número	% del total	Aire (kg)	Aguas superficiales (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)	Emisiones totales en sitio (kg)	(kg)		% del total	(kg)		Transferencias para recuperación de energía (kg)	Transferencias para tratamiento (kg)	Transferencias para drenaje (kg)	Otras transferencias para manejo ulterior (kg)	(kg)	% del total
<b>NPRI</b>																			
71-43-2	Benceno	19	100	110,988	305	15,957	123	128,570	23,444	152,014	16	28	68	632	0	700	152,742	11	
92-52-4	Bifenilo	3	16	186	0	0	0	256	0	256	0.03	0	0	0	0	0	256	0.02	
100-42-5	Estireno	1	5	60	0	0	0	60	0	60	0.007	0	0	0	0	0	60	0.004	
106-99-0	1,3-Butadieno	4	21	5,032	0	0	0	5,081	0	5,081	1	0	0	0	0	0	5,081	0.4	
108-95-2	Fenol	14	74	17,892	4,635	86,648	25	109,245	0	109,245	12	45,392	0	86,274	104	86,378	241,015	17	
1332-21-4	Asbesto (friable)	9	47	0	0	0	0	0	580,807	580,807	63	0	0	0	0	0	580,807	41	
--	Cromo (y sus compuestos)	3	16	107	0	0	190	297	1,813	2,110	0.2	0	0	0	0	0	2,110	0.2	
--	Plomo (y sus compuestos)	12	63	382	138	0.03	273	793	2,377	3,171	0.3	1,784	0	0	0	0	4,954	0.4	
--	Mercurio (y sus compuestos)	13	68	31	3	0	6	40	4	44	0.005	1	0	0	0	0	45	0.003	
--	Níquel (y sus compuestos)	11	58	53,969	82	0	1,750	55,895	13,410	69,305	8	346,453	0	0	0	0	415,758	30	
<b>Total del NPRI</b>		<b>19</b>	<b>100</b>	<b>188,648</b>	<b>5,163</b>	<b>102,605</b>	<b>2,367</b>	<b>300,238</b>	<b>621,855</b>	<b>922,093</b>	<b>100</b>	<b>393,657</b>	<b>68</b>	<b>86,906</b>	<b>104</b>	<b>87,078</b>	<b>1,402,828</b>	<b>100</b>	
<b>RETC</b>																			
50-00-0	Formaldehído	4	100	9,501	0	0	0	9,501	0	9,501	31	0	0	0	0	0	9,501	31	
56-23-5	Tetracloruro de carbono	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
67-66-3	Cloroformo	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
71-43-2	Benceno	4	100	133	0	0	0	133	0	133	0.4	0	0	0	0	0	133	0.4	
75-01-4	Cloruro de vinilo	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
75-07-0	Acetaldehído	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
75-09-2	Diclorometano	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
79-00-5	1,1,2-Tricloroetano	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
79-34-5	1,1,2,2-Tetracloroetano	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
92-52-4	Bifenilo	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100-42-5	Estireno	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
107-02-8	Acroleína	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
108-90-7	Clorobenceno	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
108-95-2	Fenol	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--	Cromo (y sus compuestos)	4	100	219	654	0	0	873	0	873	3	0	0	0	0	0	873	3	
--	Cianuros	1	25	0	43	0	0	43	0	43	0.14	0	0	0	0	0	43	0.14	
--	Plomo (y sus compuestos)	4	100	359	285	0	0	644	0	644	2	0	0	0	0	0	644	2	
--	Mercurio (y sus compuestos)	4	100	36	5	0	0	41	0	41	0.13	0	0	0	0	0	41	0.13	
--	Níquel (y sus compuestos)	4	100	18,988	387	0	0	19,375	0	19,375	63	0	0	0	0	0	19,375	63	
<b>Total del RETC</b>		<b>4</b>	<b>100</b>	<b>29,237</b>	<b>1,374</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30,611</b>	<b>0</b>	<b>30,611</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30,611</b>	<b>100</b>	
<b>TRI</b>																			
50-00-0	Formaldehído	5	3	923,083	0	0	0	923,083	0	923,083	32	0	0	0	0	0	923,083	20	
56-23-5	Tetracloruro de carbono	2	1	932	0	0	0	932	0	932	0.03	0	0	0	0	0	932	0.02	
71-43-2	Benceno	162	98	913,154	5,498	57,699	1,591	977,943	9,332	987,275	34	48,639	15,254	122,179	47,882	185,316	1,221,230	26	
74-87-3	Clorometano	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
75-07-0	Acetaldehído	1	1	4,989	3,855	0	0	8,844	0	8,844	0.3	0	0	0	0	0	8,844	0.2	
75-45-6	Clorodifluorometano (HCFC-22)	4	2	25,248	0	0	0	25,248	0	25,248	1	0	0	0	0	0	25,248	1	
75-72-9	Clorotrifluorometano (CFC-13)	1	1	15,873	0	0	0	15,873	0	15,873	1	0	0	0	0	0	15,873	0.3	
79-01-6	Tricloroetileno	6	4	12,348	0	0	0	12,348	0	12,348	0.4	0	0	37	0	37	12,385	0.3	
92-52-4	Bifenilo	17	10	4,278	130	0	43	4,451	78	4,529	0.2	0	258	227	0	484	5,013	0.1	
100-42-5	Estireno	23	14	8,088	142	0	4	8,234	0	8,234	0.3	227	113	6,155	63	6,332	14,793	0.3	
106-99-0	1,3-Butadieno	93	56	29,186	147	35,101	5	64,439	16	64,455	2	1	122	37,133	0	37,256	101,712	2	
107-06-2	1,2-Dicloroetano	10	6	756	16	166	3	941	21	961	0.03	5	0	0	0	0	966	0.0	
108-90-7	Clorobenceno	1	1	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.000004	0	0	0.1	0	0.1	0.2	0.000005	
108-95-2	Fenol	76	46	133,148	26,704	37,479	206	197,537	12,302	209,839	7	40,467	51	421,160	303,023	724,234	974,540	21	
1332-21-4	Asbesto (friable)	3	2	0	0	0	0	0	98,141	98,141	3	0	0	0	0	0	98,141	2	
10049-04-4	Dióxido de cloro	2	1	340	0	0	0	340	0	340	0.01	0	0	0	0	0	340	0.01	
--	Cromo (y sus compuestos)	19	11	2,248	1,333	161	5,965	9,706	8,330	18,036	1	42,038	0	0	0	0	60,074	1	
--	Cianuros	10	6	83,312	849	0	34	84,195	469	84,664	3	0	0	8	2	10	84,674	2	
--	Plomo (y sus compuestos)	138	83	3,570	4,955	318	6,088	14,931	36,838	51,769	2	41,111	0	0	0	0	92,880	2	
--	Mercurio (y sus compuestos)	124	75	913	45	92	238	1,288	943	2,230	0.1	502	0	0	0	0	2,733	0.1	
--	Níquel (y sus compuestos)	76	46	20,723	8,101	139	41,033	69,995	277,689	347,685	12	730,878	0	0	0	0	1,078,562	23	
<b>Total del TRI</b>		<b>166</b>	<b>100</b>	<b>2,182,189</b>	<b>51,774</b>	<b>131,156</b>	<b>55,209</b>	<b>2,420,328</b>	<b>444,159</b>	<b>2,864,487</b>	<b>100</b>	<b>903,868</b>	<b>15,799</b>	<b>586,900</b>	<b>350,970</b>	<b>953,669</b>	<b>4,722,023</b>	<b>100</b>	

\* La suma de las emisiones al aire, al agua superficial, la inyección subterránea y al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias para disposición, transferencias de metales y compuestos metálicos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición, y transferencias designadas como "otras".

correspondió casi una cuarta parte de cada categoría. Las refinerías mexicanas que informaron al *RETC* dieron cuenta de menos de uno por ciento en cada caso. Para el primer año de registro en el *RETC*, cuatro de las seis refinerías petroleras mexicanas presentaron informes.

Las clases de emisiones y transferencias informadas por las refinerías petroleras en los tres países fueron significativamente distintas (**cuadro 3-5**). Las emisiones al aire dieron cuenta de 96 por ciento de las emisiones totales de las refinerías en el *RETC*, 76 por ciento en el TRI y 20 por ciento en el NPRI. Mientras que no hubo registros de disposiciones en sitio en el suelo o transferencias fuera de sitio para disposición por parte de las refinerías petroleras del *RETC*, las disposiciones en el suelo en sitio y fuera de sitio dieron cuenta de 44 por ciento de las emisiones y transferencias totales de las refinerías del NPRI y 10 por ciento de las del TRI.

Las refinerías petroleras de los tres países presentaron informes de los metales cromo, plomo, mercurio y níquel y sus compuestos, así como sobre benceno. Esta última sustancia tuvo las mayores emisiones al aire de todas las registradas por las refinerías del NPRI y el

segundo lugar en el caso del TRI. Todas las refinerías petroleras del NPRI y el *RETC* registraron benceno, mientras que en el TRI lo hizo 98 por ciento. En el caso del *RETC*, el níquel y sus compuestos dieron cuenta de las mayores emisiones al aire registradas por refinerías petroleras. Tanto en el NPRI como en el TRI, las plantas del sector tuvieron emisiones al aire de este metal, aunque informaron mayores cantidades como transferencias para reciclaje. Las refinerías del *RETC* no informaron de transferencias para reciclaje.

### Fábricas de cemento (código SIC 3241)

Hubo 151 plantas cementeras que presentaron informes en 2004, 72 por ciento de las cuales se ubicaron en Estados Unidos, 17 por ciento en México y 11 por ciento en Canadá (**gráfica 3-6**). Las cementeras de Estados Unidos que informaron al TRI dieron cuenta de cerca de 82 por ciento de las emisiones en sitio y fuera de sitio totales y de 90 por ciento de las emisiones y transferencias totales de este sector. A las fábricas de cemento mexicanas correspondieron 18 por ciento de las emisiones totales y 9 por ciento de las emisiones y transferencias totales.

emisiones y transferencias totales, en tanto que la participación de las cementeras canadienses registradas en el NPRI fue de uno por ciento o menos en ambos casos.

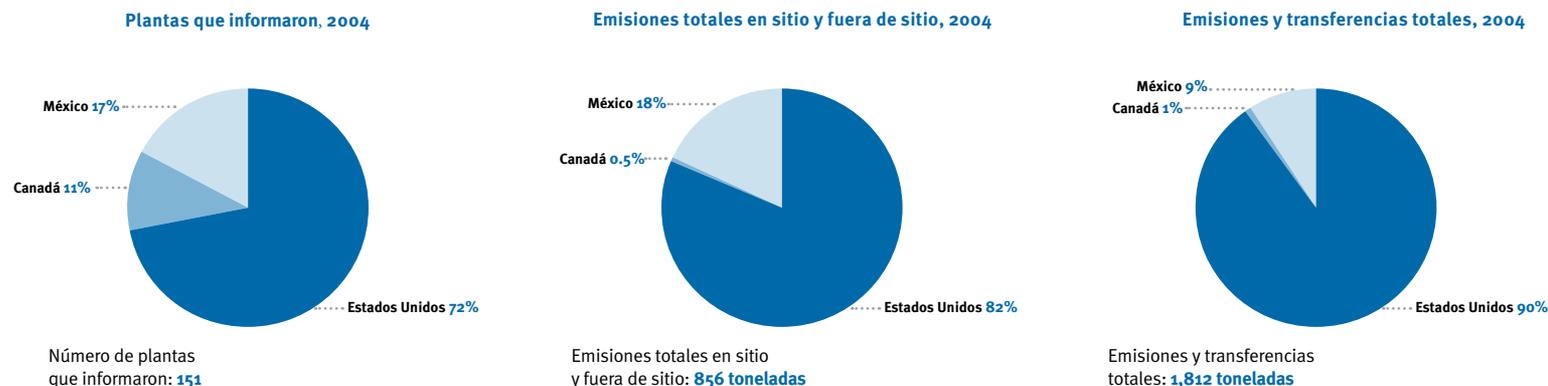
Las clases de emisiones y transferencias registradas por las fábricas de cemento de los tres países fueron muy diferentes (**cuadro 3-6**). De las emisiones y transferencias totales registradas por las cementeras, en el *RETC* 99 por ciento correspondió a emisiones al aire, 21 por ciento en el TRI y 11 por ciento en el NPRI. Las transferencias para reciclaje dieron cuenta de 83 por ciento de las emisiones y transferencias totales registradas por el sector en el NPRI, en tanto que en el caso del TRI la disposición en sitio en el suelo dio cuenta de 21 por ciento y las transferencias para reciclaje de 28 por ciento de las emisiones y transferencias totales.

En los tres países las plantas cementeras tuvieron registros de los metales cromo, plomo, mercurio y níquel y sus compuestos. Sin embargo, se observan diferencias en las otras sustancias químicas y las clases de emisiones y transferencias registradas por este sector:

Mientras que el **benceno** dio cuenta de 98 por ciento de las emisiones al aire totales de las fábricas de cemento

**Gráfica 3-6.** Emisiones y transferencias de la manufactura de cemento (código SIC 3241); NPRI, *RETC* y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)



**Cuadro 3-6.** Emisiones y transferencias de la manufactura de cemento (código SIC 3241); NPRI, *RETC* y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Plantas que informaron		Emisiones en sitio*							Otras transferencias para manejo ulterior						
				Aire	Aguas superficiales	Inyección subterránea	Suelo	Emisiones totales en sitio	Emisiones fuera de sitio (Transferencias para disposición)**	Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio		Transferencias para reciclaje	Transferencias para recup. de energía	Transferencias para tratamiento	Transferencias para drenaje	Otras transferencias totales para manejo ulterior	Emisiones y transferencias totales
										(kg)	(kg)						
<b>NPRI</b>																	
71-43-2	Benceno	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75-09-2	Diclorometano	1	6	0	0	0	0	538	0	538	14	0	0	0	0	0	538
--	Cromo (y sus compuestos)	12	71	637	5	0	920	1,576	0	1,576	40	17,929	0	0	0	0	19,505
--	Plomo (y sus compuestos)	7	41	1,042	11	0	0	1,053	0	1,053	27	0	0	0	0	0	1,053
--	Mercurio (y sus compuestos)	17	100	270	0	0	0	270	0	270	7	0	0	0	0	0	270
--	Níquel (y sus compuestos)	4	24	494	6	0	0	522	0	522	13	1,144	0	0	0	0	1,666
<b>Total del NPRI</b>		<b>17</b>	<b>100</b>	<b>2,443</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>920</b>	<b>3,959</b>	<b>0</b>	<b>3,959</b>	<b>100</b>	<b>19,073</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23,032</b>
<b>RETC</b>																	
71-43-2	Benceno	19	73	150,864	0	0	0	150,864	0	150,864	97	0	0	0	0	0	150,864
--	Cromo (y sus compuestos)	24	92	1,232	27	0	0	1,258	0	1,258	1	0	0	0	0	0	1,258
--	Cianuros	10	38	0	71	0	0	71	0	71	0	0	0	0	0	0	71
--	Plomo (y sus compuestos)	23	88	1,970	162	0	0	2,132	0	2,132	1	0	0	0	0	0	2,132
--	Mercurio (y sus compuestos)	26	100	613	7	0	0	620	0	620	0	0	0	0	0	0	620
--	Níquel (y sus compuestos)	6	23	0	1,002	0	0	1,002	0	1,002	1	0	0	0	0	0	1,002
<b>Total del RETC</b>		<b>26</b>	<b>100</b>	<b>154,679</b>	<b>1,269</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>155,948</b>	<b>0</b>	<b>155,948</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>155,948</b>
<b>TRI</b>																	
120-82-1	1,2,4-Triclorobenceno	1	1	4	0	0	0	4	51	54	0	0	0	0	0	0	55
95-50-1	1,2-Diclorobenceno	6	6	23	0	0	0	23	156	179	0	0	2,567	122	0	2,689	2,868
107-06-2	1,2-Dicloroetano	4	4	16	0	0	0	16	0	16	0	86,961	117	0	87,078	87,094	
106-99-0	1,3-Butadieno	1	1	21,769	0	0	0	21,769	0	21,769	3	0	0	0	0	0	21,769
123-91-1	1,4-Dioxano	1	1	34	0	0	0	34	0	34	0	4,172	0	0	4,172	4,207	
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	4	
110-80-5	2-Etoxietanol	1	1	5	0	0	0	5	37	41	0	0	25	0	25	67	
534-52-1	4,6-Dinitro-o-cresol	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	9	
62-53-3	Anilina	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
71-43-2	Benceno	14	13	226,388	0	0	0	226,388	577	226,965	33	0	12,710	15	0	12,724	239,690
92-52-4	Bifenilo	4	4	11	0	0	0	11	0	11	0	0	141	0	0	141	
56-23-5	Tetracloruro de carbono	1	1	103	0	0	0	103	0	103	0	0	3,041	0	0	3,041	
108-90-7	Clorobenceno	7	6	125	0	0	0	125	236	361	0	0	13,792	0	0	13,792	
67-66-3	Cloroformo	6	6	20	0	0	0	20	0	20	0	1,677	54	0	1,731		
--	Cromo (y sus compuestos)	92	85	3,759	306	0	40,554	44,620	1,089	45,709	7	276,487	0	0	0	322,196	
84-74-2	Dibutil ftalato	4	4	117	0	0	0	117	13	129	0	0	4	574	0	578	
75-09-2	Diclorometano	13	12	2,038	0	0	0	2,038	1,161	3,199	0	12,562	88,291	23,771	0	112,062	
50-00-0	Formaldehído	4	4	61,759	0	0	0	61,759	0	61,759	9	0	0	0	0	61,759	
77-47-4	Hexaclorociclopentadieno	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4		
67-72-1	Hexacloroetano	2	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0	176	0	0	176	
--	Plomo (y sus compuestos)	105	97	9,008	84	0	281,576	290,668	2,040	292,708	42	8,176	0	0	0	300,884	
--	Mercurio (y sus compuestos)	102	94	5,069	0	0	520	5,589	109	5,698	1	25	0	0	0	5,723	
--	Níquel (y sus compuestos)	31	29	1,161	361	0	19,968	21,490	1,853	23,344	3	63,333	0	0	0	86,677	
108-95-2	Fenol	10	9	3,705	0	0	0	3,705	41	3,746	1	0	90,361	689	0	91,050	
110-86-1	Piridina	2	2	5	2	0	0	7	0	7	0	0	323	41	0	364	
100-42-5	Estireno	12	11	9,227	0	0	0	9,227	181	9,409	1	0	132,772	294	0	133,066	
79-01-6	Tricloroetileno	11	10	679	0	0	0	679	449	1,128	0	99,048	12,774	1,705	0	114,655	
<b>Total del TRI</b>		<b>108</b>	<b>100</b>	<b>345,028</b>	<b>753</b>	<b>0</b>	<b>342,618</b>	<b>688,399</b>	<b>7,993</b>	<b>696,393</b>	<b>100</b>	<b>459,631</b>	<b>449,777</b>	<b>27,407</b>	<b>0</b>	<b>477,185</b>	<b>1,633,208</b>

\* La suma de las emisiones al aire, al agua superficial, la inyección subterránea y al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias para disposición, transferencias de metales y compuestos metálicos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición, y transferencias designadas como "otras".

del *RETC* y 66 por ciento de las del TRI, las del NPRI no informaron de emisiones al aire de benceno en 2004.

Las cementeras del *RETC* registraron exclusivamente **emisiones en sitio al aire y el agua de superficie**. Las del NPRI informaron algunas transferencias para reciclaje de cromo y níquel y sus compuestos, así como la disposición en sitio en el suelo para el cromo y sus compuestos.

En cuanto a las cementeras del TRI, 17 por ciento de sus emisiones y transferencias totales correspondieron a **la disposición en sitio en el suelo** de plomo y sus compuestos. Asimismo, tales establecimientos transfirieron grandes cantidades para **reciclaje y recuperación de energía** (28 por ciento de las emisiones y transferencias totales para cada categoría), en tanto que las respectivas instalaciones del NPRI y el *RETC* no informaron de ninguna sustancia química transferida para reciclaje o recuperación de energía.

Otras plantas del *RETC* informaron transferencias de solventes como estireno y fenol a dos empresas de manejo de residuos peligrosos: Ecoltec y Proambiente. Estas compañías son cada cual propiedad de una cementera, Holcim Apasco y Cemex, respectivamente, para ayudar a suministrar y garantizar la calidad y las características de los combustibles empleados en los hornos de cemento. Esta situación es similar a las registradas en Canadá y Estados Unidos, donde los solventes se colectan, a menudo por una

compañía filial de una cementera, y se usan como combustibles alternos en los hornos de cemento.

Para mayor información sobre el sector cementero véase el capítulo especial (capítulo 3) de *En balance 2003* (<[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)>).

### Centrales eléctricas (a base de carbón o petróleo)

En total 609 centrales eléctricas a base de carbón y petróleo informaron en 2004, 92 por ciento de ellas ubicadas en Estados Unidos, 6 por ciento en Canadá y 2 por ciento en México (**gráfica 3-7**). Las plantas de generación eléctrica del TRI dieron cuenta de 95 por ciento de las emisiones totales en y fuera de sitio y de 94 por ciento de las emisiones y transferencias totales del sector. Para ambos totales, las centrales eléctricas del NPRI fueron responsables de cerca de 5 por ciento, en tanto que menos de 0.1 por ciento correspondió a las mexicanas.

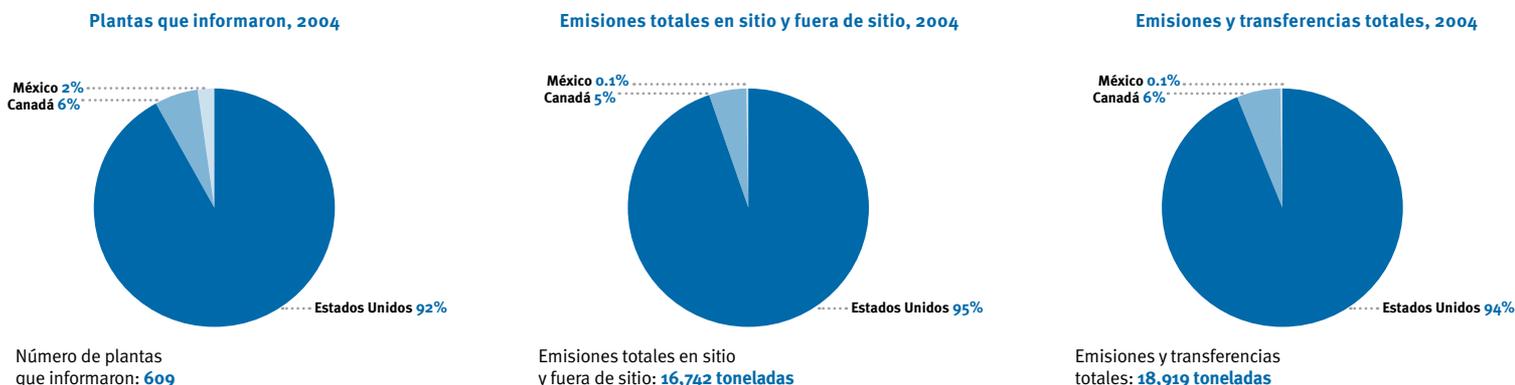
De todas las plantas de generación de electricidad, sólo las que trabajan con carbón y petróleo se incluyen en el conjunto combinado de datos (**cuadro 3-7**). Las clases de emisiones y transferencias informadas por las centrales eléctricas fueron considerablemente distintas en los tres países. La disposición en el suelo en y fuera de sitio representó 87 por ciento de las emisiones y transferencias

totales del TRI y 63 por ciento de las del NPRI. En cambio, para las centrales del *RETC*, las descargas en aguas superficiales dieron cuenta de la mayoría de las emisiones y transferencias totales (71 por ciento), en tanto que 28 por ciento correspondió a emisiones al aire.

Si bien una proporción significativa de las centrales eléctricas presentó registros de cromo, plomo, mercurio y níquel y sus compuestos en los tres países, las clases de emisiones y transferencias de estas sustancias difirieron. Por ejemplo, las centrales del *RETC* informaron haber emitido más sustancias químicas al agua que al aire, con el primer lugar (mayores descargas en aguas superficiales) para el cromo y sus compuestos, registrados por 43 por ciento de las centrales eléctricas del *RETC*. En cuanto a las emisiones al aire registradas por tales plantas, todas correspondieron a apenas pequeñas cantidades, siendo el formaldehído la única sustancia química incluida en el conjunto combinado de datos con más de un kilogramo de emisiones al aire. Tanto en el NPRI como en el TRI las mayores cantidades de emisiones al aire provenientes de las centrales eléctricas correspondieron al níquel y sus compuestos. De manera similar, las centrales del *RETC* no informaron de emisiones de mercurio al aire, en tanto que las del TRI y las del NPRI registraron, respectivamente, 42,905 y 2,282 kilogramos de mercurio y sus compuestos emitidos al aire en 2004.

**Gráfica 3-7.** Emisiones y transferencias de las centrales eléctricas (que trabajan con carbón o petróleo); NPRI, *RETC* y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)



**Cuadro 3-7. Emisiones y transferencias de las centrales eléctricas; NPRI, RETC y TRI, 2004**

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Plantas que informaron		Emisiones en sitio*					Emisiones fuera de sitio (Transferencias para disposición)**	Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio		Transferencias para reciclaje	Otras transferencias para manejo ulterior					Emisiones y transferencias totales	
				Aire	Agua superficial	Inyección subterránea	Suelo	Emisiones totales en sitio					Transferencias para recup. de energía	Transferencias para tratamiento	Transferencias para drenaje	Otras transferencias totales para manejo ulterior			
		Número	% del total	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	% del total	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	% del total	
<b>NPRI</b>																			
1332-21-4	Asbesto (friable)	4	11	0	0	0	0	0	115,596	115,596	15	0	0	0	0	0	115,596	10	
75-45-6	Clorodifluorometano (HCFC-22)	1	3	14	0	0	0	14	0	14	0	0	0	0	0	0	14	0	
--	Cromo (y sus compuestos)	17	47	2,245	539	0	108,548	111,427	72,713	184,140	23	107,950	0	0	0	0	292,090	24	
--	Cianuros	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
302-01-2	Hidracina	3	8	152	3,393	0	0	3,545	0	3,545	0	0	0	836	0	836	4,381	0	
--	Plomo (y sus compuestos)	26	72	1,394	46	0	80,490	81,931	32,685	114,616	14	127,998	0	0	0	0	242,614	20	
--	Mercurio (y sus compuestos)	30	83	2,282	22	0	371	2,675	439	3,113	0	1,396	0	0	0	0	4,510	0	
--	Níquel (y sus compuestos)	15	42	26,874	1,189	0	242,895	270,958	102,577	373,535	47	172,958	0	0	0	0	546,493	45	
<b>Total del NPRI</b>		<b>36</b>	<b>100</b>	<b>32,962</b>	<b>5,189</b>	<b>0</b>	<b>432,303</b>	<b>470,549</b>	<b>324,010</b>	<b>794,559</b>	<b>100</b>	<b>410,303</b>	<b>0</b>	<b>836</b>	<b>0</b>	<b>836</b>	<b>1,205,697</b>	<b>100</b>	
<b>RETC</b>																			
71-43-2	Benceno	1	7	0	0	0	20	20	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0	
--	Cromo (y sus compuestos)	6	43	0	4,677	0	0	4,677	0	4,677	49	0	0	0	0	0	4,677	49	
--	Cianuros	8	57	0	315	0	0	315	0	315	3	0	0	0	0	0	315	3	
50-00-0	Formaldehído	2	14	2,700	0	0	0	2,700	0	2,700	28	0	0	0	0	0	2,700	28	
302-01-2	Hidracina	1	7	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--	Plomo (y sus compuestos)	6	43	0	614	0	0	614	0	614	6	0	0	0	0	0	614	6	
--	Mercurio (y sus compuestos)	7	50	0	21	0	0	21	0	21	0	0	0	0	0	0	21	0	
--	Níquel (y sus compuestos)	5	36	0	1,181	0	0	1,181	0	1,181	12	0	0	0	0	0	1,181	12	
<b>Total del RETC</b>		<b>14</b>	<b>100</b>	<b>2,700</b>	<b>6,807</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>9,527</b>	<b>0</b>	<b>9,527</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9,527</b>	<b>100</b>	
<b>TRI</b>																			
75-07-0	Acetaldehído	1	0.2	213	0	0	0	213	0	213	0.0	0	0	0	0	0	213	0.0	
1332-21-4	Asbesto (friable)	1	0.2	0	0	0	12,698	12,698	12,698	25,397	0.2	0	0	0	0	0	25,397	0.1	
71-43-2	Benceno	2	0.4	765	0	0	0	765	0	765	0.0	0	0	0	0	0	765	0.0	
92-52-4	Bifenilo	1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	
10049-04-4	Dióxido de cloro	1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	
75-45-6	Clorodifluorometano (HCFC-22)	1	0.2	33	0	0	0	33	0	33	0.0	0	0	0	0	0	33	0.0	
--	Cromo (y sus compuestos)	257	46	78,067	15,781	0	4,411,129	4,504,976	977,941	5,482,917	34.4	732,661	0	0	0	0	6,215,578	35.1	
--	Diclorotrifluoroetano (HCFC-123 e isómeros)	1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	
50-00-0	Formaldehído	3	1	49,005	0	0	0	49,005	0	49,005	0.3	0	0	0	0	0	49,005	0.3	
302-01-2	Hidracina	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	
--	Plomo (y sus compuestos)	540	97	81,836	17,277	1	2,794,011	2,893,126	721,466	3,614,592	22.7	25,202	0	0	0	0	3,639,794	20.6	
--	Mercurio (y sus compuestos)	493	88	42,905	90	0	17,588	60,583	6,978	67,561	0.4	1,558	0	0	0	0	69,119	0.4	
--	Níquel (y sus compuestos)	257	46	283,699	43,125	0	5,356,307	5,683,132	1,012,019	6,695,150	42.0	1,005,590	0	0	0	0	7,700,741	43.5	
108-95-2	Fenol	3	1	43	0	0	0	43	0	43	0.0	0	0	0	0	0	43	0.0	
100-42-5	Estireno	1	0.2	2,716	0	0	0	2,716	0	2,716	0.0	0	0	0	0	0	2,716	0.0	
<b>Total del TRI</b>		<b>559</b>	<b>100</b>	<b>539,281</b>	<b>76,273</b>	<b>2</b>	<b>12,591,735</b>	<b>13,207,290</b>	<b>2,731,101</b>	<b>15,938,391</b>	<b>100</b>	<b>1,765,011</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17,703,402</b>	<b>100</b>	

\* La suma de las emisiones al aire, al agua superficial, la inyección subterránea y al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias para disposición, transferencias de metales y compuestos metálicos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición, y transferencias designadas como "otras".

### 3.3 ¿Cómo podemos mejorar nuestra comprensión de las emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte?

**Al comparar el primer año de registro del RETC mexicano con los inventarios de Canadá y Estados Unidos, se observan algunos aspectos que ameritan mayor investigación y monitoreo en el futuro.**

#### 1) Diferencias en las clases de manejo de residuos.

Las instalaciones del RETC informaron sobre todo emisiones en sitio al aire y el agua de superficie, con pocas transferencias o disposición en suelo. Las plantas del NPRI registraron grandes cantidades de transferencias para reciclaje y las del TRI tuvieron montos relativamente mayores de disposiciones en rellenos sanitarios, en y fuera de sitio.

2) **Diferencias en algunas sustancias.** Mientras que los cuatro metales del conjunto combinado de datos (plomo, cromo, mercurio y níquel y sus compuestos) fueron registrados por el mayor número de plantas de los tres países, las sustancias químicas con las emisiones más elevadas fueron diferentes.

3) **Diferencias en los sectores industriales.** Los sectores industriales con el mayor número de plantas, así como las industrias con las mayores emisiones y transferencias registradas, difirieron en los tres países. Es posible que los procesos usados y la mezcla de actividades industriales de los sectores industriales más grandes hayan contribuido a las diferencias. Otro posible factor son los lineamientos de registro y los métodos de cálculo,

identificados ambos por los tres gobiernos como campos de desarrollo ulterior de sus propios sistemas.

Estos tres aspectos de los datos (las sustancias químicas, los sectores industriales y las clases de manejo de residuos) están interrelacionados. Por ejemplo, en nuestro análisis de las refinerías petroleras, las fábricas de cemento y las centrales eléctricas se observa que se registraron sustancias y clases de manejo de residuos distintas en cada país. Por otro lado, algunas diferencias reflejan diversos marcos normativos e institucionales. Por ejemplo, actualmente hay en México sólo un relleno de residuos peligrosos y unos cuantos rellenos para residuos no peligrosos, por lo que ese tipo de manejo de residuos es limitado en todos los sectores industriales del país. Otras diferencias pueden haber resultado de la falta de conocimiento sobre lo que debe registrarse asociada al primer año del RETC; a medida que el personal de las plantas del RETC se familiarice con el procedimiento de registro, estas interrelaciones podrán explorarse. Asimismo, los esfuerzos para promover y desarrollar protocolos de registro comunes entre los sectores industriales pueden ayudar a elevar la calidad de los datos y la congruencia entre las tres naciones.

En el **capítulo 2** se explica que para obtener una imagen de las emisiones y transferencias de sustancias químicas de América del Norte la comparación ha de limitarse a aquellas sustancias y sectores comunes a los tres países. Este proceso de apareamiento entraña que no todos los datos presentados en cada país en lo individual puedan usarse: sólo aquellos comunes a los tres sistemas. Este proceso elimina las sustancias que se informan en un sistema

pero no en los otros; también se eliminan datos de sectores industriales cubiertos por un RETC, pero no por los otros. Así, el conjunto trilateral de datos se basa en un número limitado de sustancias y sectores comunes, y constituye un pequeño subconjunto de los volúmenes totales de sustancias emitidas y transferidas que cada inventario nacional registra. Este conjunto trilateral es, pues, un punto de partida para comprender las emisiones y transferencias de las sustancias químicas en América del Norte, pero no es perfecto. El ejercicio de hacer corresponder los datos de los tres países ilustra con claridad la necesidad de incrementar la comparabilidad entre los tres inventarios.

#### 3.3.1 ¿Por qué interesa la comparabilidad?

**La comparabilidad no parece relevante hasta que uno se enfrenta al desafío de tratar de realizar comparaciones significativas entre tres piezas de información diferentes. Surge entonces la importancia de los protocolos de registro: que una pieza de información haya sido recogida usando diferentes manuales de orientación, o sólo para un sector, o que no incluya tres sustancias químicas.**

En cierto sentido, hacer comparables los datos de los RETC nacionales es algo sencillo. Por ejemplo, los datos del TRI se recopilan en libras y los datos del RETC en toneladas (métricas), por lo que basta dividir los datos del TRI entre 2205 para convertir las libras en toneladas. En ocasiones, aunque la tarea puede dificultarse, continúa siendo posible lograr la comparabilidad en los datos

### Plan de acción para elevar la comparabilidad de los registros de emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte

A través del programa RETC de la CCA, los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México han trabajado juntos para formular un plan de acción que eleve la comparabilidad de los tres sistemas. Mucho se ha logrado; por ejemplo:

- **aumentar el número de las industrias cubiertas en el TRI;**
- **agregar el registro obligatorio de las transferencias para reciclaje y recuperación de energía en el NPRI;**
- **expandir tanto las listas de las sustancias químicas como los registros de sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables (NPRI y TRI);**
- **requerir el registro de las actividades de prevención de la contaminación (NPRI y RETC), y**
- **establecer la obligatoriedad para los registros del RETC.**

En octubre de 2005 la CCA anunció la revisión del *Plan de acción para elevar la comparabilidad de los RETC de América del Norte*, que identifica aspectos específicos que exigen acción, como las listas de las sustancias químicas y las clases de umbrales de registro y exenciones empleadas. Este plan de acción es hoy más importante que nunca, ya que los tres sistemas de la región se tornan cada vez más complejos. El diseño de cambios en los sistemas nacionales para permitir que los sistemas RETC funcionen juntos continúa siendo un desafío. El plan de acción se encuentra en la página de la CCA en Internet: <[www.cec.org/pubs\\_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1830](http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1830)>.

de los tres registros. El TRI informa con frecuencia los metales en dos categorías y el NPRI en una sola; las dos categorías del TRI se pueden sumar para hacerlas corresponder con la categoría del NPRI. Sin embargo, en ciertos casos hacer comparables los datos de los RETC resulta sencillamente imposible. El TRI recopila los datos sobre algunas sustancias, como el talio, que no se registran en el NPRI ni en el *RETC*; puesto que no es posible conocer cuáles son las emisiones y transferencias de talio en estos dos últimos registros, los volúmenes de talio registrados en el TRI simplemente no pueden compararse ni tampoco incluirse en un análisis trilateral.

La pérdida de demasiados datos *RETC* en el análisis trilateral reduce el alcance de la imagen integrada de América del Norte. Nuestra incapacidad actual para incluir más sustancias y más sectores en la imagen trilateral preocupa a la CCA y a los tres gobiernos. Apunta con claridad a la necesidad de elevar la comparabilidad entre los tres sistemas, lo cual sin duda puede lograrse, pero exigirá una ardua tarea de todas las Partes.

Los tres gobiernos, mediante la CCA, han conjugado esfuerzos por elevar la comparabilidad y han formulado un plan de acción.

### 3.3.2 Más acciones necesarias para elevar la comparabilidad

#### Incorporación de sustancias químicas

**Sólo 56 sustancias químicas son comunes en los registros del TRI, el NPRI y el *RETC*, de manera que unas 540 sustancias registradas en el TRI, cerca de 250 informadas en el NPRI y alrededor de 40 registradas en el *RETC* quedan excluidas de la base trilateral de datos. A todas luces, aumentar la cantidad de sustancias comunes a los tres países es una prioridad para elevar la calidad de nuestra imagen de emisiones y transferencias de América del Norte. Los tres países tienen asignaturas pendientes para extender la lista de sustancias químicas registradas en toda América del Norte.**

Entre los ejemplos de las sustancias químicas que se emiten en grandes cantidades pero que no están en las listas de los tres *RETC* se incluyen los metales zinc y cobre; solventes como el tolueno, agente tóxico que se sabe atenta contra las funciones del desarrollo y la reproducción (incluido en la lista de la Propuesta 65 de California), y el ácido clorhídrico, la sustancia emitida al aire en las mayores cantidades (emisiones más de dos veces y medio por arriba de las del metanol, su rival más cercano). Un gran número de plantas registra esas

sustancias (más de 4,000 en el caso de los metales y más de 3,000 en el del tolueno) (**cuadro 3-8**).

Las dos sustancias químicas con las mayores emisiones y transferencias en el TRI, pero no incluidas en el NPRI ni en el *RETC*, son el bario y sus compuestos y los éteres glicólicos. Más de 1,000 toneladas de bario y sus compuestos, muchos de los cuales pueden causar parálisis muscular si se ingieren en grandes cantidades, y casi 10,000 toneladas de éteres glicólicos, que pueden ser depresores del sistema nervioso central cuando se inhalan, fueron emitidas al aire por plantas del TRI en 2004. (Es posible encontrar mayor información sobre los efectos de estas sustancias en la salud en el portal de la Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades de Estados Unidos [US Agency for Toxic Substances and Disease Registry]: <[www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html](http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html)>.)

Los contaminantes atmosféricos de criterio, como los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y los compuestos orgánicos volátiles (COV) se registran anualmente en el NPRI y en la COA mexicana, pero no en el TRI. Estados Unidos tiene un inventario anual de emisiones de contaminantes atmosféricos de criterio, pero no exige a cada planta que libera la sustancia que presente informe. Muchos de estos contaminantes se emiten en grandes cantidades y tienen una función importante en la creación del smog y la lluvia ácida.

Por añadidura, los gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso se registran cada año por las plantas de la COA mexicana y en el Inventario Canadiense de Gases de Invernadero (*Canadian Greenhouse Gas Inventory*), pero no se informan anualmente al TRI de Estados Unidos u otra base de datos de ese país.

#### Incorporación de sectores industriales

**En la actualidad la imagen trilateral se basa en nueve sectores industriales. Incorporar en los registros algunos sectores, como la minería y la extracción de petróleo y gas, mejoraría la imagen regional de las sustancias químicas emitidas y transferidas.**

La industria de la extracción de petróleo y gas está obligada a presentar registros en el NPRI y el *RETC*, pero no en el TRI. Hubo 171 plantas del NPRI en dicho sector (código SIC 13) que informaron de sustancias tóxicas en 2004. De hecho, este sector dio cuenta de casi 4 por ciento de las emisiones y transferencias de sustancias tóxicas, excluido el ácido sulfhídrico, registradas en el NPRI ese mismo año. Si se incluye el ácido sulfhídrico, entonces 58 por ciento de las emisiones y transferencias totales de todas las sustancias químicas tóxicas del NPRI en 2004

correspondieron a la extracción de petróleo y gas. Por su parte, el *RETC* registró 30 plantas de extracción de petróleo y gas en 2004, responsables de más de 10 por ciento de las emisiones y transferencias de sustancias químicas del inventario mexicano ese año.

El sector minero metálico no se incluye en los análisis bilateral ni trilateral, pero sí el procesamiento (por ejemplo, fundición) de metales. Hoy en día no es posible incluir la excavación minera por las diferencias de registro entre los inventarios estadounidense y canadiense: en el caso del TRI, la minería metálica debe informar sobre algunas sustancias químicas en rocas residuales y, como resultado, este sector dio cuenta de más de una cuarta parte de las emisiones totales de sustancias químicas incluidas en el conjunto combinado de datos en 2004; en el NPRI, para el que no se requiere informar sobre la roca residual, el sector dio cuenta de menos de uno por ciento de las emisiones totales de las sustancias químicas incluidas en el conjunto combinado de datos. Por lo general, las mineras de metal en México no tienen que presentar informes al programa federal *RETC*.

Otros sectores no incluidos en el *RETC* son la manufactura de equipo electrónico y eléctrico (que dio cuenta de 5 por ciento de las emisiones y transferencias totales de las sustancias incluidas en el conjunto combinado de datos del NPRI y el TRI) y la industria de productos alimentarios (a la que correspondió 5 por ciento de tales emisiones y transferencias totales).

Por otra parte, los sectores industriales se identifican empleando métodos diferentes: el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), en Canadá; la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP), en México, y los códigos SIC, de la Clasificación Industrial Estándar (*Standard Industrial Classification*), en Estados Unidos. La conversión entre estos sistemas no se da en una correspondencia de uno a uno, por lo que puede haber diferencias. Asimismo, aun cuando las plantas de ciertos sectores industriales tienen que informar al *RETC*, ello se limita al uso de procesos que pueden emitir gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera y que entrañan reacciones químicas, operaciones térmicas, fundición o templado de metal. Lograr que los tres *RETC* usaran el mismo sistema SCIAN sería muy provechoso para asegurar que las mismas clases de plantas se agrupan en el sector industrial adecuado.

### Aumento de la comparabilidad de los umbrales

Cada *RETC* tiene umbrales que determinan cuándo una planta tiene que presentar informes. Estos umbrales pueden aplicarse a todas las sustancias

químicas, o bien sólo a algunas de éstas o a sectores particulares. Cuando los umbrales son diferentes resulta difícil comparar las emisiones y transferencias de las sustancias químicas.

Por ejemplo, si bien el arsénico y el cadmio y sus compuestos están incluidos en las listas de los tres *RETC*, los respectivos registros no son comparables porque mientras el NPRI y el *RETC* tienen, ambos, un umbral de “actividad” de 5 kilogramos (el umbral de emisión del *RETC* es de 1 kilogramo), el umbral de “actividad” del TRI es mucho más elevado: 11,340 kilogramos (10 toneladas). Otras sustancias químicas incluidas en las listas de los tres países pero con umbrales diferentes son las dioxinas y furanos y el hexaclorobenceno.

El arsénico y el cadmio y sus compuestos están listados en la Propuesta 65 de California como carcinógenos y como sustancias químicas vinculadas con defectos congénitos y otros desórdenes del desarrollo y la reproducción. Algunos miembros de la familia de las dioxinas están considerados carcinógenos y agentes neurotóxicos presuntamente nocivos para el desarrollo y el sistema endocrino. El hexaclorobenceno se considera una sustancia cancerígena y tóxica para el desarrollo en la lista de la Propuesta 65 de California. Las dioxinas y furanos y el hexaclorobenceno son compuestos tóxicos persistentes y bioacumulables. En Canadá, esas sustancias aparecen en la lista de la Ley Canadiense de Protección Ambiental (*Canadian Environmental Protection Act*, CEPA) y sus emisiones al medio ambiente como resultado de la actividad humana tendrán que eliminarse.

### 3.4 Referencias del capítulo 3

Environment Canada. 2007. Comunicación personal con David Backstrom, 27 de marzo de 2007, con base en Statistics Canada, *Dataset: Canadian Business Patterns*.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. 2006a. *OECD Factbook: Economic, Environmental and Social Statistics*, versión en línea, disponible en: <<http://oberon.sourceoecd.org/vl=3287127/cl=21/nw=1/rpsv/~6682/v2007n3/s1/p11>>.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. 2006b. *OECD data- Dataset 3: Population and employment by main activity*, disponible en: <<http://stat.oecd.org/wbos>>.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. 2006c. *Dataset: Structural and Demographic Business Statistics*, disponible en: <[www.oecd.org/document/17/0,3343,en\\_2825\\_495649\\_36938705\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/17/0,3343,en_2825_495649_36938705_1_1_1_1,00.html)>.

### Cuadro 3-8. Sustancias químicas incluidas en las listas del NPRI y el TRI, pero no en la del RETC, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Formatos	Porcentaje de plantas que informaron	Emisiones en sitio*					Emisiones fuera de sitio (Transferencias para disposición)**	Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio	Otras transferencias para manejo ulterior					Emisiones y transferencias totales
				Aire	Aguas superficiales	Inyección subterránea	Suelo	Emisiones totales en sitio			Transferencias para reciclaje	Transferencias para recup. de energía	Transferencias para tratamiento	Transferencias para drenaje	Otras transferencias totales para manejo ulterior	
		Número	% del total	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	
7647-01-0	m Zinc (y sus compuestos)	4,111	17	3,714,274	525,562	198,230	58,107,215	62,553,336	136,066,427	198,619,762	223,282,664	0	0	0	0	421,902,426
	m Cobre (y sus compuestos)	4,854	20	934,420	203,384	153,996	17,073,925	18,369,588	27,096,980	45,466,568	343,983,789	0	0	0	0	389,450,357
67-56-1	m Ácido clorhídrico	1,512	6	265,390,636	0	0	0	265,390,636	0	265,390,636	0	0	0	0	0	265,390,636
	m Metanol	2,709	11	94,758,359	5,488,323	9,571,050	518,502	110,350,425	1,545,136	111,895,561	6,219,330	72,819,140	27,572,431	25,353,461	125,745,031	243,859,923
	m Manganeso (y sus compuestos)	4,180	18	1,194,974	4,030,958	5,171,851	49,756,952	60,161,417	72,094,027	132,255,445	84,489,412	0	0	0	0	216,744,857
108-88-3	p Ácido nítrico (y sus compuestos nitrosos)	3,993	17	822,618	95,564,375	22,144,062	5,754,626	124,288,368	11,775,896	136,064,264	1,362,739	7,488	12,480,672	65,486,549	77,974,709	215,401,711
	p Tolueno	3,252	14	29,205,673	121,301	511,126	449,197	30,294,910	1,101,614	31,396,523	15,999,289	63,645,865	12,671,753	174,935	76,492,553	123,888,365
7664-93-9	m Xilenos	3,284	14	22,075,029	31,185	497,700	472,407	23,085,603	1,283,646	24,369,249	16,662,591	43,772,414	8,969,675	173,779	52,915,869	93,947,709
	Ácido sulfúrico	1,064	4	77,132,035	0	0	0	77,132,035	0	77,132,035	0	0	0	0	0	77,132,035
107-21-1	t Etilén glicol	7	7	1,646,666	299,136	391,126	651,043	2,992,328	2,015,241	5,007,569	34,745,505	4,858,505	2,858,689	9,152,655	16,869,849	56,622,923
7664-39-3	t Ácido fluorhídrico	1,017	4	36,147,995	2,385	1,640,315	72,671	37,863,455	609,737	38,473,191	173,802	160	1,164,456	104,298	1,268,914	39,915,907
7429-90-5	m Aluminio (humo o polvo)	4,519	2	971,395	1,433	0	10,604,198	11,579,324	11,505,702	23,085,026	13,169,662	0	0	0	0	36,254,688
110-54-3	n-Hexano	1,397	6	21,057,426	6,701	134,933	12,054	21,213,978	53,532	21,267,510	2,310,025	9,762,484	2,118,857	41,699	11,923,039	35,500,575
	m Vanadio (y sus compuestos)	650	3	744,983	209,498	573,530	18,939,289	20,467,396	4,098,133	24,565,529	5,188,361	0	0	0	0	29,753,890
74-85-1	Etileno	349	1	10,997,559	71	8,275	2,458	11,009,610	144	11,009,754	337,835	9,397,628	1,549,532	14	10,947,173	22,294,762
71-36-3	Alcohol n-butílico	1,059	4	7,954,094	9,982	982,656	2,231	8,951,584	99,936	9,051,520	957,178	6,347,688	4,607,459	1,287,779	12,242,926	25,221,624
108-10-1	Metil isobutil cetona	897	4	4,374,140	90,332	89,983	23,727	4,579,292	48,490	4,627,782	4,657,251	6,973,325	1,346,677	105,878	8,425,881	17,710,914
79-10-7	Acido acrílico	212	1	141,207	8,979	2,912,241	423	3,062,905	29,348	3,092,253	921	1,209,173	10,814,504	934,872	12,958,549	16,051,723
75-05-8	Acetonitrilo	155	1	413,591	5,088	5,432,347	53	5,851,080	42,723	5,893,803	866,742	5,708,368	3,001,816	93,683	8,803,868	15,564,413
872-50-4	p N-metil-2-pirrolidona	490	2	1,156,995	6,184	1,428,207	15,978	2,607,431	372,906	2,980,337	6,179,142	3,451,804	1,038,389	488,305	4,978,498	14,137,977
100-41-4	c,p Etilbenceno	1,684	7	3,205,529	8,838	412,707	4,750	3,636,377	239,137	3,875,775	1,968,649	6,206,307	1,289,500	11,474	7,507,281	13,351,705
75-15-0	p Disulfuro de carbono	143	1	12,274,312	3,130	10	2,434	12,280,219	2,429	12,282,648	1,307	25,601	3,494	62,323	91,417	12,375,372
463-58-1	Sulfuro de carbonilo	141	1	12,074,979	0	0	0	12,074,979	0	12,074,979	0	0	5	0	5	12,074,984
115-07-1	Propileno	453	2	6,357,245	130	37,932	43	6,397,637	13,359	6,410,996	6,267	164	3,829,157	2	3,829,323	10,246,586
75-65-0	Alcohol terbutílico	111	0	187,503	8,649	139,903	1,021	336,979	403,996	740,975	526,056	6,208,116	125,473	557,874	6,891,463	8,158,493
95-63-6	1,2,4-Trimetilbenceno	1,616	7	4,080,440	2,419	9,949	56,516	4,154,099	70,247	4,224,347	883,351	2,106,936	893,808	42,146	3,042,889	8,150,587
68-12-2	N,N-Dimetilformamida	182	1	190,156	8,007	226,419	6,794	432,043	330,448	762,491	16,185	3,804,932	560,147	2,866,091	7,231,169	8,009,845
	m,c,p Cobalto (y sus compuestos)	763	3	48,854	40,559	25,115	2,028,152	2,142,761	951,080	3,093,840	4,908,478	0	0	0	0	8,002,318
64-18-6	Ácido fórmico	303	1	174,951	108,931	4,223,949	77,314	4,585,270	5,662	4,590,932	11,280	1,066,082	1,505,649	80,447	2,652,178	7,254,390
108-05-4	c Acetato de vinilo	195	1	1,249,038	7,282	238,626	3,496	1,499,246	17,973	1,517,219	1,346	3,200,078	2,382,297	60,040	5,642,416	7,160,980
91-20-3	c,p Naftaleno	1,258	5	1,270,079	8,462	78,071	109,650	1,468,636	291,495	1,760,131	3,864,000	1,145,811	376,223	8,111	1,530,146	7,154,277
	m Antimonio (y sus compuestos)	720	3	34,505	22,467	7,392	1,549,571	1,614,113	1,783,441	3,397,554	2,772,960	0	0	0	0	6,170,514
141-32-2	Acrilato de butilo	171	1	84,000	5,619	3,337	65	93,026	11,170	104,196	1,068	80,908	4,913,317	1,026,783	6,021,009	6,126,273
7632-00-0	Nitrato de sodio	448	2	85,824	1,336,324	1,141,649	70,218	2,634,032	324,511	2,958,543	6,808	38,070	2,020,248	1,077,771	3,136,689	6,101,440
127-18-4	c,p,t Tetracloroetileno	369	2	971,103	265	61,917	35,587	1,069,348	64,079	1,133,427	2,149,431	1,614,340	931,394	2,030	2,547,764	5,830,622
7782-50-5	Cloro	1,085	5	2,962,721	276,810	54,279	1,257,154	4,552,547	66,271	4,618,819	139,569	173,821	40,425	132,483	346,729	5,015,117
110-82-7	Ciclohexano	657	3	2,680,142	5,546	90,017	3,099	2,779,562	66,696	2,846,258	47,501	1,454,666	678,709	14,123	2,147,498	5,041,257
1634-04-4	Éter metil terbutílico	354	1	898,162	18,221	32,444	31,854	980,843	40,985	1,021,827	765,534	2,342,966	587,591	43,981	2,974,539	4,761,900
80-62-6	Metacrilato de metilo	367	2	1,416,731	1,092	121,551	118,258	1,657,960	72,477	1,730,437	10,724	1,417,484	648,488	205,095	2,271,067	4,012,228
	Cresoles	265	1	487,483	29,184	589,601	1,566	1,107,836	22,013	1,129,849	859,591	911,010	501,166	59,699	1,471,874	3,461,315
1344-28-1	Óxido de aluminio (formas fibrosas)	85	0	11,080	1,551	258	73,525	87,068	1,372,138	1,459,205	113	67,544	451	0	2,758,410	2,758,410
1313-27-5	Tróxido de molibdeno	208	1	47,707	16,589	99,012	217,927	382,273	588,477	970,749	1,721,834	7,120	22,335	16,937	46,393	2,738,976
98-82-8	Cumeno	407	2	458,928	1,308	3,831	1,865	466,438	4,769	471,207	1,208,794	552,262	24,076	33,280	609,618	2,289,620
107-18-6	Alcohol alílico	38	0	85,913	4,976	182,620	70	273,579	740	274,318	9	1,472,607	348,075	110,231	1,930,913	2,205,240
108-93-0	Ciclohexanol	30	0	64,050	4,106	1,989,945	0	2,058,101	234	2,058,334	0	83,000	2,852	866	86,718	2,145,053
117-81-7	c,p,t Di(2-etilhexil) ftalato	329	1	70,712	1,491	0	2,317	75,352	362,242	437,595	1,380,617	67,352	59,464	1,272	128,088	1,946,300
111-42-2	Dietanolamina	420	2	124,557	33,258	83,103	442	242,421	452,589	695,010	21,952	38,790	254,486	687,227	980,503	1,697,465
121-44-8	Trietilamina	175	1	457,633	10,842	75,239	1,361	546,430	27,639	574,068	401,117	360,467	230,369	130,755	721,591	1,696,776
	m Selenio (y sus compuestos)	171	1	305,057	17,932	18,345	670,677	1,012,412	337,283	1,349,695	332,172	0	0	0	0	1,681,867
85-44-9	Anhídrido ftálico	153	1	156,322	9	16,149	0	172,655	47,888	220,543	1,399	1,152,814	285,647	2,376	1,440,837	1,662,779
80-05-7	4,4'-Isopropilidenedifenol	141	1	64,503	1,602	78	20,774	86,960	571,170	658,130	7,199	930,200	20,711	8,384	959,294	1,624,620
98-95-3	p Nitrobenzeno	28	0	25,303	27	122,923	290	148,544	10,322	158,867	0	319,781	1,125,303	45	1,445,129	1,603,995
74-90-8	Ácido cianhídrico	74	0	477,194	934	988,521	370	1,467,519	798	1,468,317	0	5,677	9,636	736	16,049	1,484,365
140-88-5	c,p Acrilato de etilo	110	0	44,160	113	20,410	35	64,790	4,272	69,062	228	263,361	1,085,129	59,798	1,408,288	1,477,577

Cuadro 3-8 (continuación)

Número CAS	Sustancia química	Formatos	Porcentaje de plantas que informaron		Emisiones en sitio*					Emisiones fuera de sitio (Transferencias para disposición)**		Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio		Otras transferencias para manejo ulterior					Emisiones y transferencias totales
					Aire	Aguas superficiales	Inyección subterránea	Suelo	Emisiones totales en sitio	Transferencias para reciclaje	Transferencias para recup. de energía	Transferencias para tratamiento	Transferencias para drenaje	Otras transferencias para manejo ulterior					
															(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	
149-30-4	2-Mercaptobenzotiazol	36	0	1,461	10,714	5,608	0	18,082	198,056	216,138	18,527	145,782	953	21	146,756	381,421			
78-84-2	Isobutiraldehído	18	0	81,821	566	0	5	82,392	20,814	103,206	0	239,682	19,389	0	259,071	362,277			
80-15-9	Cumeno hidroperóxido	43	0	17,500	44	180,458	0	198,007	3,233	201,240	0	611	1,994	110,911	113,516	314,756			
131-11-3	Dimetil ftalato	110	0	177,316	367	1,040	47	178,770	9,027	187,797	3,685	66,404	18,352	14,677	99,432	290,914			
75-21-8	Óxido de etileno	155	1	164,473	2,159	7,093	2	174,697	10,012	184,709	33,709	567	4,213	48,338	53,118	271,536			
7726-95-6	Bromo	44	0	177,623	2	2	3,566	181,233	16,327	197,559	3,624	0	7,727	31,894	39,621	240,804			
109-86-4	2-Metoxietanol	28	0	25,160	6,526	7,093	0	38,779	30,963	69,742	0	106,941	4,424	40,959	152,324	222,066			
107-05-1	Cloruro de alilo	26	0	16,869	0	0	0	16,969	577	17,546	40,816	86,017	66,760	2	152,779	211,141			
	Alcanos policlorinados (C10 a C13)	51	0	1,911	3	0	0	1,914	26,241	28,154	74,590	41,073	61,721	3,746	106,540	209,285			
106-51-4	Quinona	14	0	71	0	0	0	71	274	345	0	561	184,663	0	185,224	185,569			
7550-45-0	Tetracloruro de titanio	36	0	15,895	1	0	13	15,938	333	16,270	42,513	225	102,154	0	102,379	161,162			
120-12-7	Antraceno	95	0	20,087	465	0	225	21,459	31,420	52,879	38,666	40,026	14,484	58	54,568	146,113			
7782-41-4	Fluor	21	0	41,013	13,044	0	0	54,057	4,293	58,350	61,600	16,395	0	0	136,344	166,395			
101-77-9	4,4'-Metilenedianilina	20	0	7,437	43,740	24,943	0	76,120	487	76,607	0	3,756	27,179	209	31,143	107,751			
554-13-2	Carbonato de litio	52	0	5,461	2	0	0	5,464	90,686	96,149	2,725	0	2,348	345	2,693	101,567			
76-01-7	Pentacloroetano	12	0	275	2	0	0	277	116	393	21,542	0	73,815	0	73,815	95,751			
55-63-0	Nitroglicerina	22	0	5,917	1,600	0	0	7,518	6,280	13,798	5,602	17,143	58,156	38	75,337	94,737			
75-35-4	Cloruro de vinilideno	25	0	43,458	30	0	2	43,490	120	43,610	42	21,344	28,751	0	50,096	93,747			
98-88-4	Cloruro de benzoilo	21	0	2,001	2	0	0	2,004	1	2,004	0	332	79,064	2	79,398	81,402			
121-69-7	N,N-Dimetilanilina	23	0	400	104	0	0	505	24	529	88	36,657	19,001	12,635	68,293	68,910			
120-80-9	Catecol	128	1	2,635	12,015	0	406	15,057	1,229	16,286	1,224	38,732	3,989	4,772	47,493	65,004			
77-78-1	Sulfato de dimetilo	28	0	4,635	0	0	0	4,635	0	4,635	24,612	575	31,103	2	31,680	60,928			
630-20-6	1,1,1,2-Tetracloroetano	14	0	5,324	17	0	27	5,368	114	5,482	38,549	583	14,701	0	15,284	59,315			
107-19-7	Alcohol propargílico	11	0	717	0	28,230	0	28,947	121	29,069	0	21,617	1,658	1,269	24,544	53,612			
75-44-5	Fosgeno	29	0	9,582	0	0	0	9,582	42,010	51,592	0	0	466	0	466	52,058			
94-36-0	Peróxido de benzoilo	54	0	463	113	0	2	578	4,197	4,776	0	57	21,666	13,321	35,044	39,820			
74-88-4	Yoduro de metilo	12	0	33,460	11	0	680	34,157	795	34,952	0	549	3,807	295	4,651	39,603			
106-50-3	p-Fenilendiamina	15	0	1,157	117	0	151	1,424	176	1,600	0	9,619	24,194	3,902	37,716	39,316			
584-84-9	c Toluen-2,4-diisocianato	52	0	2,921	2	0	0	2,926	10,373	13,299	0	3,178	19,349	0	22,527	35,826			
139-13-9	cp Ácido nitrilotriacético	11	0	1,280	6,573	1,306	6,034	15,375	0	15,375	0	1,832	6,491	8,323	23,699				
109-06-8	2-Metilpiridina	8	0	7,934	2	4,354	0	12,290	336	12,625	0	1,549	134	6,624	8,307	20,932			
13463-40-6	Pentacarbonilo de hierro	3	0	19,735	0	0	0	19,735	0	19,735	0	0	136	0	136	19,872			
79-21-0	Ácido paracético	32	0	4,249	0	0	0	4,249	0	4,249	0	0	12,577	417	12,994	17,243			
563-47-3	cp 3-Cloro-2-metil-1-propeno	3	0	3,009	0	0	0	3,009	0	3,009	0	0	14,126	81	14,207	17,216			
91-22-5	p Quinoleína	15	0	1,263	28	10,384	0	11,675	2,420	14,095	0	149	1,739	12	1,899	15,994			
4170-30-3	p Crotonaldehído	8	0	2,296	27	680	0	3,004	0	3,004	0	1,948	9,288	0	11,236	14,240			
569-64-2	Verde 4 básico	2	0	0	0	0	0	0	3	11,226	0	0	0	0	0	11,226			
924-42-5	p N-Metilacrilamida	40	0	3,929	508	0	13	4,451	1,248	5,699	2	621	1,775	135	2,531	8,232			
120-83-2	2,4-Diclorofenol	9	0	1,842	16	4,399	0	6,257	231	6,488	0	0	823	0	823	7,314			
101-14-4	cp 4,4'-Metileno-bis(2-cloroanilina)	21	0	1,090	0	0	0	1,090	5	1,095	0	1,195	4,742	0	5,937	7,032			
64-67-5	cp Sulfato de dietilo	25	0	4,827	0	0	0	4,827	0	4,827	0	8	2,058	39	2,105	6,932			
62-56-6	cp Tiourea	18	0	623	2	0	227	852	16	868	0	15	1,922	3,664	5,601	6,470			
96-45-7	cp Etilén tiourea	11	0	15	2	0	0	18	2,295	2,313	1,260	0	2,805	3	2,808	6,380			
95-80-7	cp 2,4-Diaminotolueno	7	0	415	0	0	0	415	4,952	5,367	22	14	0	35	5,402				
7637-07-2	Trifluoruro de boro	20	0	2,771	0	0	0	2,771	1,120	3,891	0	0	1,252	0	1,252	5,143			
100-02-7	4-Nitrofenol	6	0	98	252	0	14	364	20	384	0	549	4,122	0	4,671	5,055			
91-08-7	c Toluen-2,6-diisocianato	30	0	421	62	0	243	725	2,771	3,497	0	222	378	0	600	4,096			
79-11-8	Ácido cloroacético	26	0	2,515	0	0	136	2,751	232	2,983	0	0	1,000	1,000	3,983				
64-75-5	p Clorhidrato de tetraciclina	4	0	0	0	0	0	0	2,567	2,567	0	150	1,100	0	1,250	3,817			
106-88-7	c Óxido de 1,2-butileno	14	0	1,229	0	0	0	1,229	0	1,229	0	29	2,399	0	2,428	3,657			
90-43-7	p 2-Fenilfenol	14	0	45	0	0	0	46	1,620	1,666	0	89	479	633	1,201	2,867			
541-41-3	Cloroformiato de etilo	3	0	2,484	0	0	0	2,484	0	2,484	0	0	0	0	2,484				
28407-37-6	p Índice de color Azul directo 218	5	0	0	0	0	0	0	1,183	1,183	269	0	840	840	2,293				
606-20-2	cp 2,6-Dinitrotolueno	3	0	142	0	0	0	142	1,936	2,078	0	6	113	0	119	2,197			
123-63-7	Paraldehído	6	0	178	0	0	0	178	113	292	0	563	516	0	1,079	1,371			
120-58-1	p Isosafrol	2	0	0	0	0	0	0	116	116	0	547	123	0	670	786			
70-30-4	Hexaclorofeno	3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	671	0	671	673			
100-01-6	p-Nitroanilina	4	0	33	0	0	0	33	0	33	0	7	556	63	626	659			
94-59-7	cp Safrol	2	0	227	0	0	0	227	116	342	0	0	113	0	113	456			
7758-01-2	cp Bromato de potasio	1	0	113	0	0	0	113	0	113	0	0	0	0	113				
612-83-9	cp Dihidrocloruro de 3,3'-diclorobencidina	10	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	29	29	31				
156-62-7	p Cianamida de calcio	2	0	11	0	0	0	11	0	11	0	0	0	1	1	12			
81-88-9	p Rojo 15 alimenticio	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2			
96-09-3	cp Óxido de estireno	3	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2			
115-28-6	cp Ácido clorédico	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
989-38-8	Rojo 1 básico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1314-20-1	p Dióxido de torio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Subtotal de sustancias no registradas en la lista del RETC	53,977		636,945,797	108,737,935	64,006,807	169,114,801	978,903,334	279,742,149	1,258,645,483	787,795,981	272,220,546	119,556,330	111,850,531	503,627,407	2,550,068,871			
	% del total	66		90	99	77	78	88	82	86	72	93	81	97	90	82			
	Total de todas las sustancias combinadas	81,687	23,769	707,545,502	109,571,746	83,495,600	217,181,425	1,117,919,344	342,543,528	1,460,462,871	1,098,741,421	294,203,676	147,968,714</						

En  
balance

# Emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá y Estados Unidos en 2004

# 4

<b>Principales hallazgos</b>	<b>_41</b>
<b>4.1 Introducción</b>	<b>_41</b>
<b>4.2 Emisiones y transferencias en Canadá y Estados Unidos en 2004</b>	<b>_43</b>
4.2.1 Sectores industriales que informaron los montos más grandes en 2004	_44
4.2.2 Plantas que informaron las mayores cantidades en 2004	_45
4.2.3 Estados y provincias que registraron los montos mayores en 2004	_48
4.2.4 Sustancias químicas emitidas y transferidas en mayores cantidades en 2004	_51
<b>4.3 Cambios de 2003 a 2004</b>	<b>_52</b>
4.3.1 De qué manera los cambios en el número de plantas que presentaron informes afectaron los cambios globales, 2003-2004	_54
4.3.2 Plantas con los mayores aumentos, 2003-2004	_54
4.3.3 Plantas con los mayores decrementos, 2003-2004	_54
4.3.4 Cambios en los sectores industriales, 2003-2004	_55
4.3.5 Cambios por estados y provincias, 2003-2004	_55

# 4

Los datos que se presentan en cuadros y gráficas y citados en el texto de este capítulo reflejan cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas, y no han de interpretarse como niveles de exposición humana o de efectos ambientales derivados de tales sustancias. En combinación con otra información, estos datos pueden usarse como punto de partida en la evaluación de la exposición que podría resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que las sustancias registradas entrañan. Las clasificaciones presentadas no significan que una planta, estado o provincia esté incumpliendo sus obligaciones jurídicas. El conjunto combinado de datos utilizado en este capítulo no incluye datos de México.

En  
balance

## Emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá y Estados Unidos en 2004

### PRINCIPALES HALLAZGOS

- El presente capítulo se basa en las 204 sustancias químicas y los 25 sectores industriales comunes al NPRI de Canadá y al TRI de Estados Unidos, con registros correspondientes a cerca de 23,000 plantas. Por ello, aun cuando no incluye datos de México, este análisis bilateral incluye más sustancias químicas, sectores y plantas que el análisis presentado para los tres países en el capítulo 3.
- En 2004 las emisiones y transferencias totales registradas para las industrias y sustancias químicas del conjunto combinado de datos de Canadá y Estados Unidos ascendieron a 3.12 millones de toneladas. De ese total, 47 por ciento correspondió a emisiones (36 por ciento en sitio y 11 por ciento fuera de sitio); 35 por ciento, a transferencias fuera de sitio para reciclaje, y 18 por ciento a otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior.
- Un número relativamente pequeño de plantas fue responsable de una gran proporción de las emisiones y transferencias. En 2004 sólo 50 de los más de 23,000 establecimientos informaron de una quinta parte (19 por ciento) de los montos totales registrados de emisiones y transferencias.
- El patrón de emisiones y transferencias no fue igual en el NPRI y el TRI. En comparación con el inventario canadiense, las emisiones totales representaron una mayor proporción de las emisiones y transferencias del TRI, sobre todo por el mayor volumen de emisiones en sitio al suelo. Otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior (para recuperación de energía, esencialmente, y para tratamiento y drenaje) también formaron una parte mayor de las emisiones y transferencias totales en el registro estadounidense. En cambio, las transferencias para reciclaje dieron cuenta de una mayor proporción en el NPRI que en el TRI.
- Las zonas con las mayores emisiones y transferencias totales de 2004 fueron Ontario, Texas, Ohio e Indiana. Juntas estas cuatro entidades dieron cuenta de más de un cuarto del total de las emisiones y transferencias registradas, así como de las emisiones totales, en los dos países. Es interesante observar que sin el registro de una planta de Ontario, esta provincia habría figurado en segundo lugar en vez del primero.
- Las emisiones y transferencias totales en Canadá y Estados Unidos se incrementaron 3 por ciento de 2003 a 2004. El TRI registró aumentos en las transferencias para reciclaje, así como ligeras bajas en las emisiones. En el caso del NPRI, el aumento global obedeció a las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición). Gran parte de este aumento correspondió a una planta de Ontario que informó de un alza de 80,600 toneladas. Sin el registro de esta planta las emisiones y transferencias totales del NPRI habrían mostrado una baja de 14 por ciento, aunque las emisiones totales de todos modos habrían aumentado 5 por ciento. Tanto el TRI como el NPRI tuvieron una disminución de 2 por ciento en las emisiones en sitio al aire.

### 4.1 Introducción

Este capítulo presenta los datos combinados de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá y Estados Unidos en 2004, correspondientes a:

- 204 sustancias químicas comunes al NPRI y al TRI;
- más de 23,000 plantas de los dos países, y
- plantas manufactureras, así como centrales eléctricas (sólo las que trabajan a base de carbón y de petróleo), establecimientos de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes, distribuidores de productos químicos al por mayor, grandes almacenes de petróleo y mineras de carbón.

Los análisis bilaterales (Canadá y Estados Unidos) de este capítulo difieren de los análisis trilaterales (Canadá, Estados Unidos y México) del **capítulo 3**. El presente capítulo no incorpora los datos del *RETC* mexicano porque este inventario no incluye tantas sustancias e industrias. Los análisis presentados en este capítulo comprenden casi cuatro veces más sustancias (204, frente a 56), más sectores (cerca de 25 frente a 9) y más de la mitad del número de plantas (más de 23,000 frente a menos de 10,000) que los análisis trilaterales. **Por tanto, los resultados de este capítulo, basados en un análisis de Canadá y Estados Unidos, difieren de los del capítulo 3, producto del análisis trilateral.** Es preciso que el lector tenga claros los conjuntos de datos empleados en los análisis. El **recuadro 2-2** del **capítulo 2** presenta una lista de los sectores industriales y el **anexo A** una relación de las sustancias químicas de cada uno de los conjuntos de datos para 2004.

**Cuadro 4-1.** Resumen de las emisiones y transferencias totales registradas en Canadá y Estados Unidos; NPRI y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

	Canadá y EU		NPRI*		TRI		NPRI como % del total	TRI como % del total
	Número		Número		Número			
<b>Total de plantas</b>	23,769		2,357		21,412		10	90
<b>Total de formatos</b>	81,687		8,222		73,465		10	90
<b>Emisiones en sitio y fuera de sitio</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>		
<b>Emisiones en sitio*</b>	1,117,919,344	36	110,146,854	25	1,007,772,490	38	10	90
Aire	707,545,502	23	80,842,185	19	626,703,317	23	11	89
Aguas superficiales	109,571,746	4	6,722,032	2	102,849,714	4	6	94
Inyección subterránea	83,495,600	3	1,129,022	0.3	82,366,578	3	1	99
Suelo	217,181,425	7	21,328,544	5	195,852,881	7	10	90
<b>Emisiones fuera de sitio</b>	342,543,528	11	98,334,832	23	244,208,695	9	29	71
Transferencias para disposición (salvo metales)	31,158,809	1	6,316,025	1	24,842,784	1	20	80
Transferencias de metales**	311,384,719	10	92,018,807	21	219,365,912	8	30	70
<b>Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio</b>	1,460,462,871	47	208,481,686	48	1,251,981,185	47	14	86
Emisiones fuera de sitio omitidas para análisis de ajuste***	40,238,239		6,486,370		33,751,869			
<b>Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (ajustadas)****</b>	1,420,224,632		201,995,316		1,218,229,316	45	14	86
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	1,098,741,421	35	195,619,337	45	903,122,084	33	18	82
Transferencias para reciclaje de metales	968,250,668	31	181,685,643	42	786,565,025	29	19	81
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	130,490,753	4	13,933,694	3	116,557,059	4	11	89
<b>Otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior</b>	557,675,797	18	29,905,648	7	527,770,149	20	5	95
Recuperación de energía (salvo metales)	294,203,676	9	12,665,118	3	281,538,558	10	4	96
Tratamiento (salvo metales)	147,968,714	5	11,036,751	3	136,931,963	5	7	93
Drenaje (salvo metales)	115,503,407	4	6,203,779	1	109,299,628	4	5	95
<b>Montos totales registrados de emisiones y transferencias</b>	<b>3,116,880,089</b>	<b>100</b>	<b>434,006,671</b>	<b>100</b>	<b>2,682,873,418</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>86</b>

Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 204 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

\* La suma de las emisiones al aire, el agua superficial, el suelo y la inyección subterránea del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

\*\*\* Emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o el TRI. Esta cantidad se resta de las emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio para obtener las emisiones totales en sitio y fuera de sitio (ajustadas).

\*\*\*\* No incluyen emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o TRI.

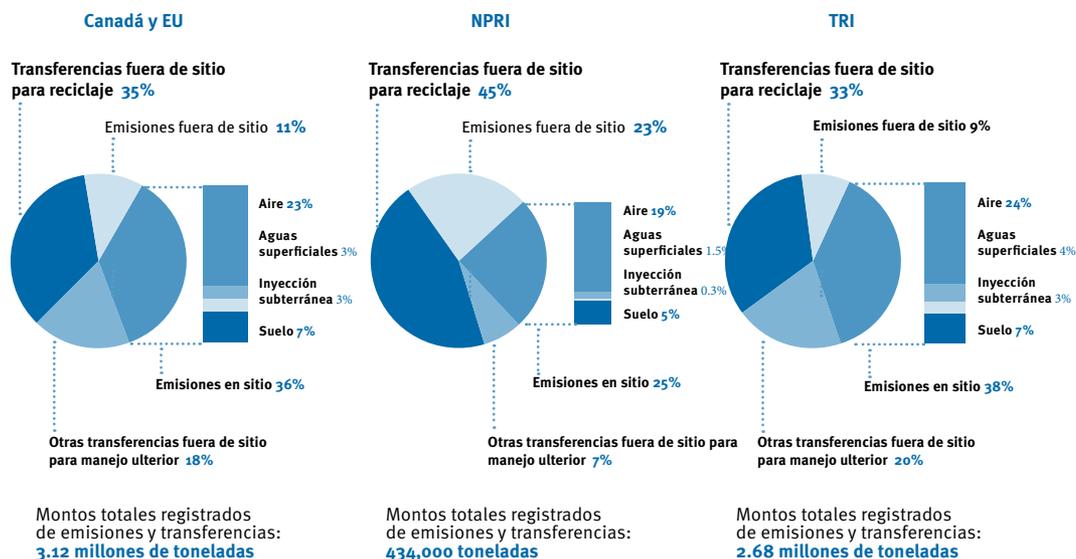
## 4.2 Emisiones y transferencias en Canadá y Estados Unidos en 2004

Las plantas de Canadá y Estados Unidos registraron emisiones y transferencias de 3.12 millones de toneladas de sustancias químicas en 2004 (cuadro 4-1 y gráfica 4-1). Más de un tercio del monto total se emitió en sitio (1.12 millones de toneladas) y otro tercio fue transferido para reciclaje (1.1 millones de toneladas). Del total de las emisiones en sitio, casi dos tercios (707,500 toneladas) fueron al aire y 217,200 toneladas al suelo, sobre todo a rellenos sanitarios. Las descargas en aguas superficiales (109,600 toneladas) fueron mucho más bajas que las emitidas al aire y al suelo. La inyección subterránea se practica principalmente en sólo un puñado de jurisdicciones y dio cuenta de 83,500 toneladas. Las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición) correspondieron a 11 por ciento (342,500 toneladas) del total.

Es importante tener en mente que, del total de establecimientos registrados en el conjunto bilateral de datos combinados para 2004, las plantas estadounidenses dieron cuenta de 90 por ciento, frente a 10 por ciento de las canadienses. El panorama general de las emisiones y transferencias fue diferente en el NPRI que en el TRI. Vayan algunos ejemplos:

- Las emisiones en sitio constituyeron 25 por ciento de las emisiones y transferencias totales del NPRI y 38 por ciento de las del TRI.
- Las transferencias para reciclaje fueron casi la mitad (45 por ciento) de los totales del NPRI y un tercio de los totales del TRI (33 por ciento).
- Las emisiones fuera de sitio (transferencias destinadas a disposición) comprendieron una proporción mucho más grande de los totales en el inventario canadiense que en el estadounidense (23 por ciento del NPRI, frente a 9 por ciento del TRI). Una sola planta del NPRI, Zalev Brothers, en Windsor, Ontario, que recicla metales, informó de más de 62,200 toneladas de emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición en rellenos sanitarios) en 2004, lo que representa 63 por ciento del total de tales emisiones en el NPRI. Si se excluye dicha planta, las emisiones fuera de sitio registradas habrían sido de 11 por ciento de las emisiones y transferencias totales del NPRI (aún más altas que las del TRI, pero también más comparables).

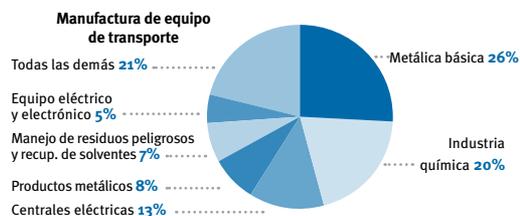
Gráfica 4-1. Emisiones y transferencias totales registradas en Canadá y Estados Unidos, por categoría, 2004 (Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)



**Gráfica 4-2.** Contribución de los principales sectores industriales a los montos totales registrados de emisiones y transferencias y a las emisiones totales, 2004

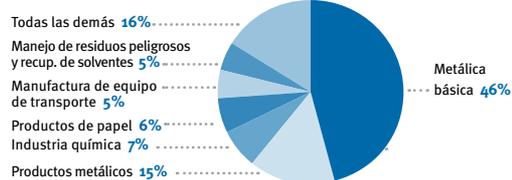
(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

**Emisiones y transferencias totales registradas**



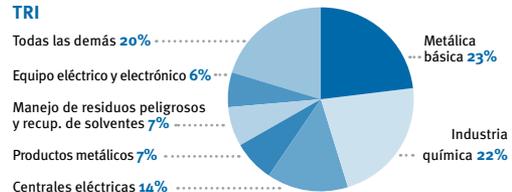
**Emisiones y transferencias totales registradas:**  
3.12 millones de toneladas

**NPRI**



**Emisiones y transferencias totales registradas:**  
434.0 miles de toneladas

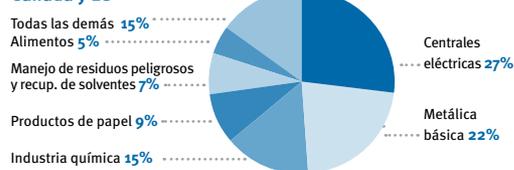
**TRI**



**Emisiones y transferencias totales registradas:**  
2.68 millones de toneladas

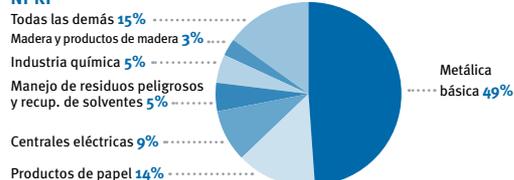
**Emisiones totales (ajustadas)**

**Canadá y EU**



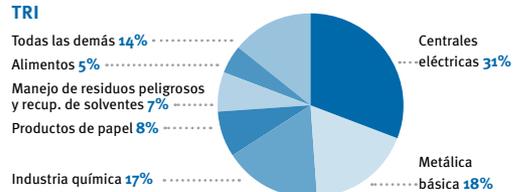
**Emisiones totales (ajustadas):** 1.42 millones de toneladas

**NPRI**



**Emisiones totales (ajustadas):** 202.0 miles de toneladas

**TRI**



**Emisiones totales (ajustadas):** 1.22 millones de toneladas

**4.2.1 Sectores industriales que informaron los montos más grandes en 2004**

Tanto en Canadá como en Estados Unidos el sector de la metafísica básica, que incluye fundiciones de metales y plantas siderúrgicas, así como reciclaje de metales, informó los mayores volúmenes de emisiones y transferencias (46 por ciento del total del NPRI y 23 por ciento del total del TRI, gráfica 4-2). Este sector también informó de 70 por ciento de todas las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición, sobre todo a rellenos sanitarios). Sin embargo, considerando las *emisiones totales* de sustancias químicas, las del sector de las centrales eléctricas (a base de carbón y de petróleo solamente) fueron las más elevadas del TRI (31 por ciento de las emisiones totales). En el caso del NPRI la metafísica básica registró las emisiones totales más elevadas (49 por ciento).

En cuanto a los montos relativos de las emisiones en sitio al aire y el agua registradas, hubo algunas diferencias entre los dos países. En Estados Unidos, las centrales eléctricas fueron el sector que emitió las cantidades más altas de sustancias químicas al aire, dando cuenta de la mitad de las emisiones al aire del TRI. En el caso de Canadá, las fábricas de productos de papel informaron las emisiones al aire más altas (25 por ciento de las emisiones al aire totales del NPRI), seguidas de las centrales eléctricas (16 por ciento). De todas las sustancias químicas descargadas en aguas superficiales, 41 por ciento correspondió a la industria alimentaria en el caso del TRI, pero sólo 19 por ciento en el NPRI, donde el mayor porcentaje (58 por ciento) correspondió a la industria de productos de papel.

En términos de las emisiones en sitio al suelo, en Estados Unidos una parte significativa del total del TRI correspondió a las centrales eléctricas (29 por ciento) y a las plantas de manejo de residuos peligrosos (30 por ciento). En Canadá, estas últimas dieron cuenta de 41 por ciento de las emisiones en sitio al suelo, en tanto que a la metafísica básica correspondió 31 por ciento y a las centrales eléctricas, 16 por ciento. De las emisiones fuera de sitio (sobre todo transferencias para disposición en el suelo), en Estados Unidos casi 65 por ciento provino de las plantas de la metafísica básica, seguida de la industria química (otro 10 por ciento); en Canadá, al sector de la metafísica básica correspondió casi 84 por ciento, siendo que tan sólo el establecimiento de Zalev Brothers en Windsor, Ontario, dio cuenta de 63 por ciento del total de tales emisiones en el NPRI.

#### 4.2.2 Plantas que informaron las mayores cantidades en 2004

En Canadá y Estados Unidos, un número relativamente pequeño de plantas fue responsable de una gran proporción de las emisiones y transferencias registradas en 2004 (cuadros 4-2 y 4-3). Apenas 50 de más de 23,000 plantas informaron un total de más de 583,900 toneladas de sustancias químicas emitidas y transferidas; en otras palabras, 0.2 por ciento de los establecimientos informó casi una quinta parte (19 por ciento) de los montos totales registrados de emisiones y transferencias, y más de un cuarto (26 por ciento) de las emisiones totales registradas.

Algunas de las plantas que registraron los mayores montos en 2004 incluyen las que se describen en seguida.

- La planta de Zalev Brothers en Windsor, Ontario, fue —como se dijo— el establecimiento con las emisiones y transferencias totales más altas y también las emisiones totales más elevadas en 2004: 80,600 toneladas informadas, sobre todo de cobre, manga-

neso, cromo, níquel, zinc y plomo y sus compuestos transferidos para disposición en rellenos sanitarios o para reciclaje. Zalev Brothers es una empresa que recicla chatarra de cobre, acero, aluminio y latón. En sus formatos del NPRI señaló que había comenzado a reciclar y disponer de las partículas de grano fino recogidas por filtros y que previamente se almacenaban en sitio.

- La planta con las segundas emisiones y transferencias más altas fue la de Dow Chemical, Clear Lake Operations, en Pasadena, Texas: 24,600 toneladas, sobre todo de ácido acrílico, acrilato de butilo, alcohol n-butílico y propileno transferidos para tratamiento. Esta planta del sector de la industria química presentó informes al TRI por primera vez en 2004.
- La instalación con las segundas emisiones totales más elevadas en 2004 fue la de Nucor Steel, en Crawfordsville, Indiana, con 15,700 toneladas, sobre todo de zinc y sus compuestos transferidos para disposición.

#### Cuatro centrales eléctricas (a base de carbón y de petróleo) de Estados Unidos tuvieron las emisiones al aire más elevadas, sobre todo de ácido clorhídrico:

- US TVA Johnsonville Fossil Plant, en New Johnsonville, Tennessee (7,700 toneladas);
- Reliant Energy Keystone Power Plant, en Shelocta, Pensilvania (7,400 toneladas);
- American Electric Power Amos Plant, en Winfield, Virginia del Oeste (7,100 toneladas), y
- Bowen Steam Electric Generating Plant, Southern Company, en Cartersville, Georgia (7,000 toneladas).

#### Las plantas con las mayores descargas en aguas superficiales fueron también de plantas estadounidenses:

- AK Steel Corp., en Rockport, Indiana, un establecimiento de metálica básica (sobre todo de compuestos nitrados) (9,100 toneladas);
- Tyson Fresh Meats, en Dakota City, Nebraska, una planta de productos alimentarios (en particular de compuestos nitrados) (4,000 toneladas);
- Simmons Southwest City, Simmons Foods Inc., en South West City, Missouri, también una fábrica de alimentos (sobre todo compuestos nitrados) (2,400 toneladas), y
- Sun Chemical Bushy Park Facility, en Goose Creek, Carolina del Sur, una planta química (fabricante sobre todo de metanol) (2,100 toneladas).

**Cuadro 4-2. Plantas con los mayores montos totales registrados de emisiones y transferencias, 2004**

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Estado o provincia	Industria	Número de formatos	Emisiones totales en sitio (kg)	Emisiones totales fuera de sitio (kg)	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (kg)	Transferencias para reciclaje (kg)	Otras transferencias para manejo ulterior*	Montos totales registrados de emisiones y transferencias (kg)
1	Zalev Brothers Co.	Windsor, ON	Metálica básica	12	176	62,224,757	62,224,933	18,404,081	0	80,629,014
2	Dow Chemical Co Clear Lake Operations	Pasadena, TX	Industria química	20	13,935	10,346	24,280	0	24,598,125	24,622,405
3	K.C. Recycling	Trail, BC	Metálica básica	2	51	0	51	24,000,000	0	24,000,051
4	Exide Technologies	Bristol, TN	Equipo eléctrico y electrónico	2	81,415	469	81,884	21,696,910	0	21,778,795
5	Petro-Chem Processing Group/Solvent Distillers Group	Detroit, MI	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	6	423	0	423	0	20,972,771	20,973,193
6	Pharmacia & Upjohn Co	Kalamazoo, MI	Industria química	34	294,600	15,342	309,942	122	19,637,574	19,947,639
7	Nucor Steel	Crawfordsville, IN	Metálica básica	11	10,145	15,674,259	15,684,403	0	0	15,684,403
8	Nucor Steel-Berkeley	Huger, SC	Metálica básica	11	17,862	2,424,081	2,441,943	12,277,848	0	14,719,790
9	Pfizer Inc Parke-Davis Div	Holland, MI	Industria química	11	637,923	322	638,246	2,487,974	10,863,013	13,989,233
10	US Ecology Idaho Inc.	Grand View, ID	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	20	13,545,190	0	13,545,190	0	0	13,545,190
11	Rineco	Benton, AR	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	40	1,183	77,493	78,676	0	12,479,415	12,558,091
12	Karmax Heavy Stamping	Milton, ON	Productos metálicos	6	9,023	0	9,023	12,006,850	0	12,015,873
13	Nucor Steel Arkansas	Blytheville, AR	Metálica básica	12	19,042	2,130,374	2,149,416	9,214,581	0	11,363,997
14	Steel Dynamics Inc	Butler, IN	Metálica básica	12	285,062	10,766,912	11,051,973	466	0	11,052,439
15	North Star Bluescope Steel LLC	Delta, OH	Metálica básica	7	25,668	1,246	26,913	10,865,935	0	10,892,848
16	Kennecott Utah Copper Smelter & Refinery	Magna, UT	Metálica básica	17	10,658,701	18,764	10,677,465	0	113	10,677,579
17	Peoria Disposal Co #1	Peoria, IL	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	6	10,606,754	41	10,606,795	0	0	10,606,795
18	Toyota Motor Manufacturing Indiana Inc	Princeton, IN	Manufactura de equipo de transporte	19	181,268	23,224	204,492	9,929,268	188,405	10,322,165
19	Chemical Waste Management of the Northwest Inc	Arlington, OR	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	15	10,302,447	106	10,302,553	2,519	1	10,305,073
20	Solutia Inc.	Cantonment, FL	Industria química	17	10,220,672	67	10,220,739	17,756	119	10,238,614
21	Revere Smelting & Refining Corp	Middletown, NY	Metálica básica	6	671	37,424	38,095	9,575,390	0	9,614,025
22	AK Steel Corp Rockport Works	Rockport, IN	Metálica básica	8	9,134,060	375,795	9,509,855	14,391	0	9,524,246
23	Marisol Inc.	Middlesex, NJ	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	18	5,215	104,928	110,142	0	9,238,703	9,348,846
24	Horsehead Corp - Monaca Smelter	Monaca, PA	Metálica básica	12	426,395	8,720,619	9,147,013	0	0	9,147,013
25	Safety-Kleen Oil Recovery Co	East Chicago, IN	Refinación de petróleo	7	76	32,386	32,462	8,546,115	38,165	8,616,741
26	Chevron Phillips Chemical Co	Port Arthur, TX	Industria química	18	274,294	4,218	278,512	7,891,137	405,878	8,575,527
27	Falconbridge Limited, Kidd Metallurgical Division	Timmins/District of Cochrane, ON	Metálica básica	13	461,142	0	461,142	8,019,730	0	8,480,871
28	U.S. TVA Johnsonville Fossil Plant	New Johnsonville, TN	Centrales eléctricas	13	7,736,330	492,325	8,228,656	0	0	8,228,656
29	American Electric Power Amos Plant	Winfield, WV	Centrales eléctricas	13	7,401,720	381,360	7,783,080	282,540	0	8,065,620
30	Safety-Kleen Systems Inc	Smithfield, KY	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	11	2,949	183,244	186,193	0	7,798,879	7,985,072
31	Solutia - Chocolate Bayou	Alvin, TX	Industria química	27	7,776,753	0	7,776,753	0	68,552	7,845,305
32	Firestone Polymers	Sulphur, LA	Industria química	5	782,935	705	783,640	5,445,081	1,444,059	7,672,780
33	Reliant Energy Keystone Power Plant	Shelocta, PA	Centrales eléctricas	11	7,633,478	0	7,633,478	0	0	7,633,478
34	Exide Technologies	Salina, KS	Equipo eléctrico y electrónico	2	2,608	36,703	39,312	7,434,028	0	7,473,339
35	Bowen Steam Electric Generating Plant	Cartersville, GA	Centrales eléctricas	14	7,332,968	0	7,332,968	0	0	7,332,968
36	Du Pont Delisle Plant	Pass Christian, MS	Industria química	17	7,321,340	12	7,321,352	0	0	7,321,352
37	Nucor-Yamato Steel Co	Blytheville, AR	Metálica básica	7	10,094	1,427,212	1,437,306	5,630,788	0	7,068,094
38	American Electric Power Kammer/Mitchell Plants	Moundsville, WV	Centrales eléctricas	28	6,983,727	262	6,983,988	56,606	0	7,040,594
39	Liberty Fibers Corp	Lowland, TN	Industria química	9	6,850,492	0	6,850,492	0	0	6,850,492
40	Société en Commandite Revenu Noranda	Valleyfield, QC	Metálica básica	7	85,719	82,707	168,427	6,619,814	0	6,788,241
41	Equistar Chemicals LP Victoria Facility	Victoria, TX	Industria química	4	118,466	0	118,466	9	6,560,933	6,679,408
42	Du Pont Johnsonville Plant	New Johnsonville, TN	Industria química	14	6,528,337	0	6,528,337	0	0	6,528,337
43	Invista S. A. R. L. - Sabine River Works	Orange, TX	Industria química	26	313,533	345,748	659,281	726	5,723,658	6,383,664
44	USS Gary Works, United States Steel Corp.	Gary, IN	Metálica básica	37	6,030,894	182,371	6,213,265	87,465	12,355	6,313,086
45	Invista S. A. R. L. Victoria	Victoria, TX	Industria química	34	2,995,844	2,858	2,998,702	38,580	3,251,834	6,289,116
46	Mitsubishi Polyester Film LLC	Greer, SC	Industria química	6	36,711	662	37,373	6,204,762	35,911	6,278,046
47	Southeastern Chemical & Solvent Co Inc	Sumter, SC	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	4	4,854	0	4,854	0	6,259,980	6,264,833
48	Duke Energy Belevs Creek Steam Station	Belevs Creek, NC	Centrales eléctricas	13	6,231,885	0	6,231,885	0	0	6,231,885
49	Marshall Steam Station	Terrell, NC	Centrales eléctricas	14	6,221,966	0	6,221,966	0	0	6,221,966
50	Lyondell Chemical Co Bayport Facility	Pasadena, TX	Industria química	10	57,536	4,108	61,644	0	6,119,244	6,180,888
	<b>Subtotal</b>			<b>688</b>	<b>155,674,529</b>	<b>105,783,448</b>	<b>261,457,977</b>	<b>186,752,012</b>	<b>135,697,685</b>	<b>583,907,675</b>
	<b>% del total</b>			<b>1</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>19</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>81,687</b>	<b>1,117,919,344</b>	<b>342,543,528</b>	<b>1,460,462,871</b>	<b>1,098,741,421</b>	<b>557,675,797</b>	<b>3,116,880,089</b>

Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 204 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

\* Incluyen transferencias para recuperación de energía, tratamiento y drenaje, salvo los metales, que se incluyen en las emisiones fuera de sitio.

**Cuadro 4-3.** Plantas con los mayores montos totales registrados de emisiones en sitio y fuera de sitio, 2004

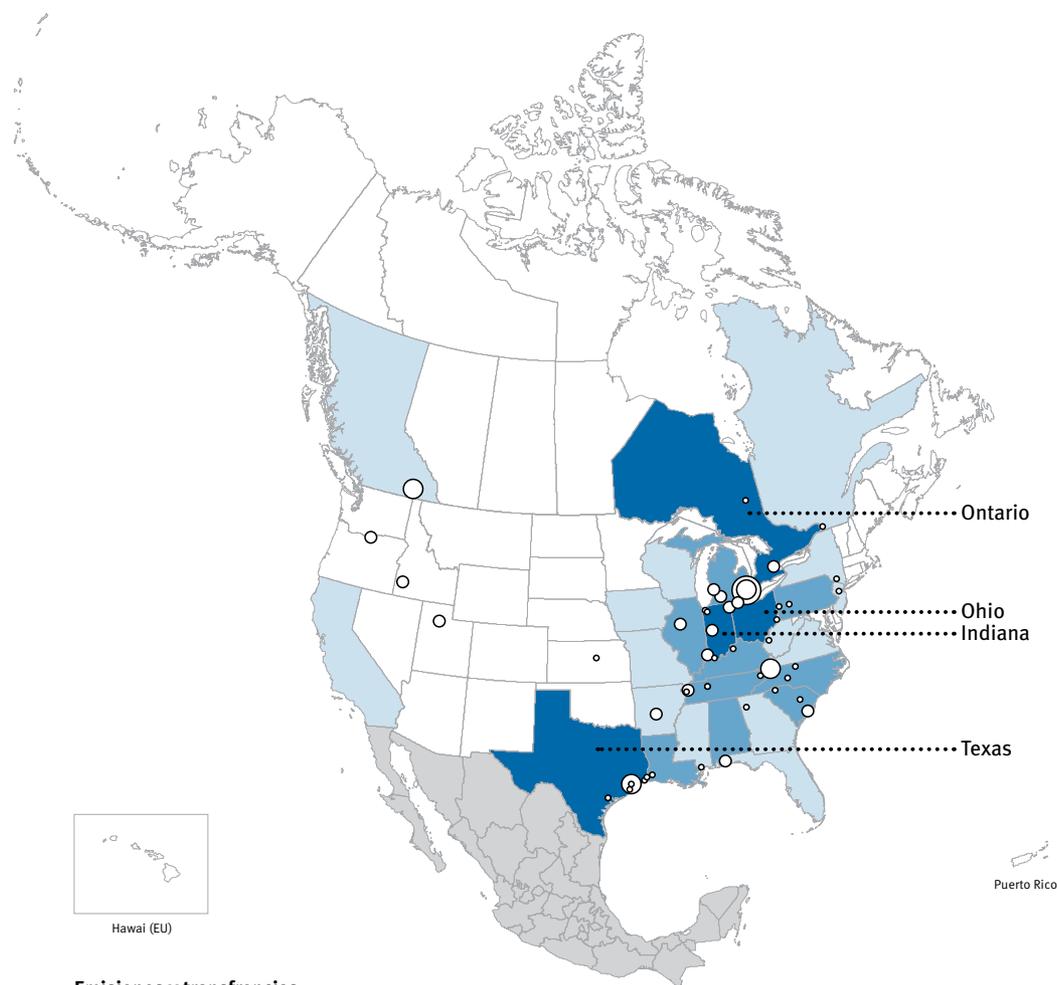
(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Estado o provincia	Industria	Número de formatos	Emisiones en sitio				Emisiones totales en sitio (kg)	Emisiones totales fuera de sitio (kg)	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (kg)
					Aire (kg)	Agua (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)			
1	Zalev Brothers Co.	Windsor, ON	Metálica básica	12	166	9	0	0	176	62,224,757	62,224,933
2	Nucor Steel	Crawfordsville, IN	Metálica básica	11	10,009	136	0	0	10,145	15,674,259	15,684,403
3	US Ecology Idaho Inc.	Grand View, ID	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	20	1,462	0	0	13,543,727	13,545,190	0	13,545,190
4	Steel Dynamics Inc	Butler, IN	Metálica básica	12	285,061	1	0	0	285,062	10,766,912	11,051,973
5	Kenecott Utah Copper Smelter & Refinery	Magna, UT	Metálica básica	17	42,235	2,269	0	10,614,198	10,658,701	18,764	10,677,465
6	Peoria Disposal Co #1	Peoria, IL	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	6	267	2	0	10,606,485	10,606,754	41	10,606,795
7	Chemical Waste Management of the Northwest Inc	Arlington, OR	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	15	4	0	0	10,302,443	10,302,447	106	10,302,553
8	Solutia Inc.	Cantonment, FL	Industria química	17	121,636	1,578	10,097,458	0	10,220,672	67	10,220,739
9	AK Steel Corp Rockport Works	Rockport, IN	Metálica básica	8	1,307	9,132,754	0	0	9,134,060	375,795	9,509,855
10	Horsehead Corp - Monaca Smelter	Monaca, PA	Metálica básica	12	425,905	490	0	0	426,395	8,720,619	9,147,013
11	U.S. TVA Johnsonville Fossil Plant	New Johnsonville, TN	Centrales eléctricas	13	7,732,018	4,312	0	0	7,736,330	492,325	8,228,656
12	American Electric Power Amos Plant	Winfield, WV	Centrales eléctricas	13	7,124,626	1,213	0	275,882	7,401,720	381,360	7,783,080
13	Solutia - Chocolate Bayou	Alvin, TX	Industria química	27	108,066	680	7,603,032	64,975	7,776,753	0	7,776,753
14	Reliant Energy Keystone Power Plant	Shelocta, PA	Centrales eléctricas	11	7,380,952	7,963	0	244,563	7,633,478	0	7,633,478
15	Bowen Steam Electric Generating Plant	Cartersville, GA	Centrales eléctricas	14	7,010,225	6,286	0	316,457	7,332,968	0	7,332,968
16	Du Pont Delisle Plant	Pass Christian, MS	Industria química	17	917,578	388	6,130,177	273,196	7,321,340	12	7,321,352
17	American Electric Power Kammer/Mitchell Plants	Moundsville, WV	Centrales eléctricas	28	6,473,138	18,382	0	492,207	6,983,727	262	6,983,988
18	Liberty Fibers Corp	Lowland, TN	Industria química	9	6,697,968	2,011	0	150,513	6,850,492	0	6,850,492
19	Du Pont Johnsonville Plant	New Johnsonville, TN	Industria química	14	954,366	1,786	0	5,572,185	6,528,337	0	6,528,337
20	Duke Energy Belews Creek Steam Station	Belews Creek, NC	Centrales eléctricas	13	6,164,832	369	0	66,683	6,231,885	0	6,231,885
21	Marshall Steam Station	Terrell, NC	Centrales eléctricas	14	6,156,069	7,158	0	58,739	6,221,966	0	6,221,966
22	USS Gary Works, United States Steel Corp.	Gary, IN	Metálica básica	37	212,778	1,115,795	0	4,702,321	6,030,894	182,371	6,213,265
23	Carolina Power & Light Co Roxboro Steam Electric Plant	Semora, NC	Centrales eléctricas	13	5,514,712	1,205	0	499,235	6,015,153	22	6,015,175
24	Monsanto Luling	Luling, LA	Industria química	14	36,425	110,996	5,748,653	0	5,896,074	0	5,896,074
25	W. H. Sammis Plant	Stratton, OH	Centrales eléctricas	13	5,318,320	13,571	0	0	5,331,890	517,176	5,849,066
26	United States Steel Corp Great Lakes Works	Ecorse, MI	Metálica básica	16	38,915	28,834	0	0	67,749	5,632,404	5,700,153
27	J. M. Stuart Station	Manchester, OH	Centrales eléctricas	13	4,626,139	3,923	0	891,190	5,521,252	0	5,521,252
28	Progress Energy Crystal River Energy Complex	Crystal River, FL	Centrales eléctricas	13	5,425,488	4,132	0	88,818	5,518,438	14	5,518,452
29	Vickery Environmental Inc.	Vickery, OH	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	16	0	0	5,342,541	0	5,342,541	22,732	5,365,272
30	Georgia Power Wansley Steam Electric Generating Plant	Roopville, GA	Centrales eléctricas	14	4,688,400	2,681	0	673,357	5,364,438	0	5,364,438
31	Brandon Shores & Wagner Complex	Baltimore, MD	Centrales eléctricas	16	5,239,360	1,344	0	10,562	5,251,267	52	5,251,318
32	U.S. TVA Cumberland Fossil Plant	Cumberland City, TN	Centrales eléctricas	16	4,519,495	65,306	0	658,494	5,243,295	724	5,244,019
33	Inco Copper Cliff Smelter Complex	Copper Cliff, ON	Metálica básica	9	5,228,060	0	0	0	5,228,060	0	5,228,060
34	Cinergy Gibson Generating Station	Princeton, IN	Centrales eléctricas	17	3,732,460	0	0	1,484,507	5,216,967	66	5,217,033
35	ASARCO LLC Ray Complex Hayden Smelter & Concentrator	Hayden, AZ	Metálica básica	13	91,689	0	0	5,116,800	5,208,490	55	5,208,545
36	Chemical Waste Management Inc	Kettleman City, CA	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	22	2,038	0	0	5,068,340	5,070,378	277	5,070,655
37	American Electric Power Cardinal Plant	Brilliant, OH	Centrales eléctricas	14	4,558,253	3,097	0	481,588	5,042,938	212	5,043,150
38	Ipsco Steel (Alabama) Inc.	Axis, AL	Metálica básica	8	8,870	59	0	0	8,930	4,726,692	4,735,622
39	US Ecology Nevada Inc.	Beatty, NV	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	14	109	0	0	4,656,727	4,656,836	2,360	4,659,196
40	Doe Run Co Herculaneum Smelter	Herculaneum, MO	Metálica básica	8	26,909	120	0	4,581,057	4,608,086	620	4,608,706
41	Nucor Steel Nebraska	Norfolk, NE	Metálica básica	8	7,493	3,823	0	0	11,316	4,310,785	4,322,102
42	Kerr-McGee Chemical LLC	Hamilton, MS	Industria química	12	130,996	31,078	0	4,087,642	4,249,717	0	4,249,717
43	An Electric Power Muskingum River Plant	Beverly, OH	Centrales eléctricas	12	3,918,418	3,809	0	326,607	4,248,834	186	4,249,020
44	Georgia Power Branch Steam Electric Generating Plant	Milledgeville, GA	Centrales eléctricas	14	3,855,773	5,174	0	373,575	4,234,522	0	4,234,522
45	Stablex Canada Inc.	Blainville, QC	Manejo de residuos peligrosos y recup. de solventes	10	0	0	0	4,143,172	4,143,172	0	4,143,172
46	St. Johns River Power Park/Northside Generating Station	Jacksonville, FL	Centrales eléctricas	16	1,979,202	1,391	0	1,937,028	3,917,621	155,431	4,073,052
47	Dupont Beaumont Plant	Beaumont, TX	Industria química	29	103,053	86	3,915,962	0	4,019,101	404	4,019,504
48	Tyson Fresh Meats Inc WWTP	Dakota City, NE	Alimentos	2	5	3,981,859	0	0	3,981,864	385	3,982,249
49	BP Amoco Chemical Co	Lima, OH	Industria química	31	81,260	0	3,887,925	0	3,969,185	944	3,970,130
50	Ontario Power Generation, Nanticoke Generating Station	Nanticoke, ON	Centrales eléctricas	14	3,901,141	15,493	0	48,060	3,964,695	0	3,964,695
	Subtotal			737	120,853,649	14,581,565	42,725,748	92,411,338	270,572,300	114,209,190	384,781,490
	% del total			1	17	13	51	43	24	33	26
	TOTAL			81,687	707,545,502	109,571,746	83,495,600	217,181,425	1,117,919,344	342,543,528	1,460,462,871

Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 204 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

### Mapa 4-1. Mayores fuentes de emisiones y transferencias en Canadá y Estados Unidos, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)



Hawaii (EU)



Puerto Rico

#### Emisiones y transferencias totales de la planta

- >80 millones de kg
- 20 a 25 millones de kg
- 10 a 20 millones de kg
- 6 a 10 millones de kg

#### Emisiones y transferencias totales del estado o provincia

- 160 a 280 millones de kg
- 70 a 160 millones de kg
- 30 a 70 millones de kg
- 0 a 30 millones de kg
- No hay datos

### 4.2.3 Estados y provincias que registraron los montos mayores en 2004

Ontario tuvo las emisiones y transferencias totales más altas en 2004, seguida de Texas, Indiana y Ohio (mapa 4-1 y gráfica 4-3). Sin embargo, si se descontasen los registros de Zalev Brothers, Ontario habría ocupado el segundo lugar después de Texas, ya que esa planta por sí misma dio cuenta de 29 por ciento de las emisiones y transferencias totales de Ontario correspondientes a 2004. Estas cuatro entidades tuvieron también las emisiones totales más altas (más de una cuarta parte) en 2004. En Ontario e Indiana se ubicaron las dos plantas con las mayores emisiones totales: la de Zalev Brothers y la de Nucor Steel.

Las instalaciones de Texas informaron las emisiones en sitio más elevadas de todas las jurisdicciones. Ohio, con las cuartas emisiones y transferencias totales más altas, ocupó el segundo lugar por sus emisiones en sitio. Ello, aunado a los montos significativos de transferencias para disposición en sitios de Ohio —provenientes de plantas ubicadas tanto en el estado como fuera—, dio lugar a que Ohio registrara las mayores emisiones totales de todos los estados y provincias. Michigan ocupó el segundo lugar. Es interesante observar que más de la mitad (62,000 toneladas) de las emisiones totales de Michigan fueron transferencias de Zalev Brothers, en Ontario, a la Woodland Disposal Facility, en Wayne (cuadro 4-4).

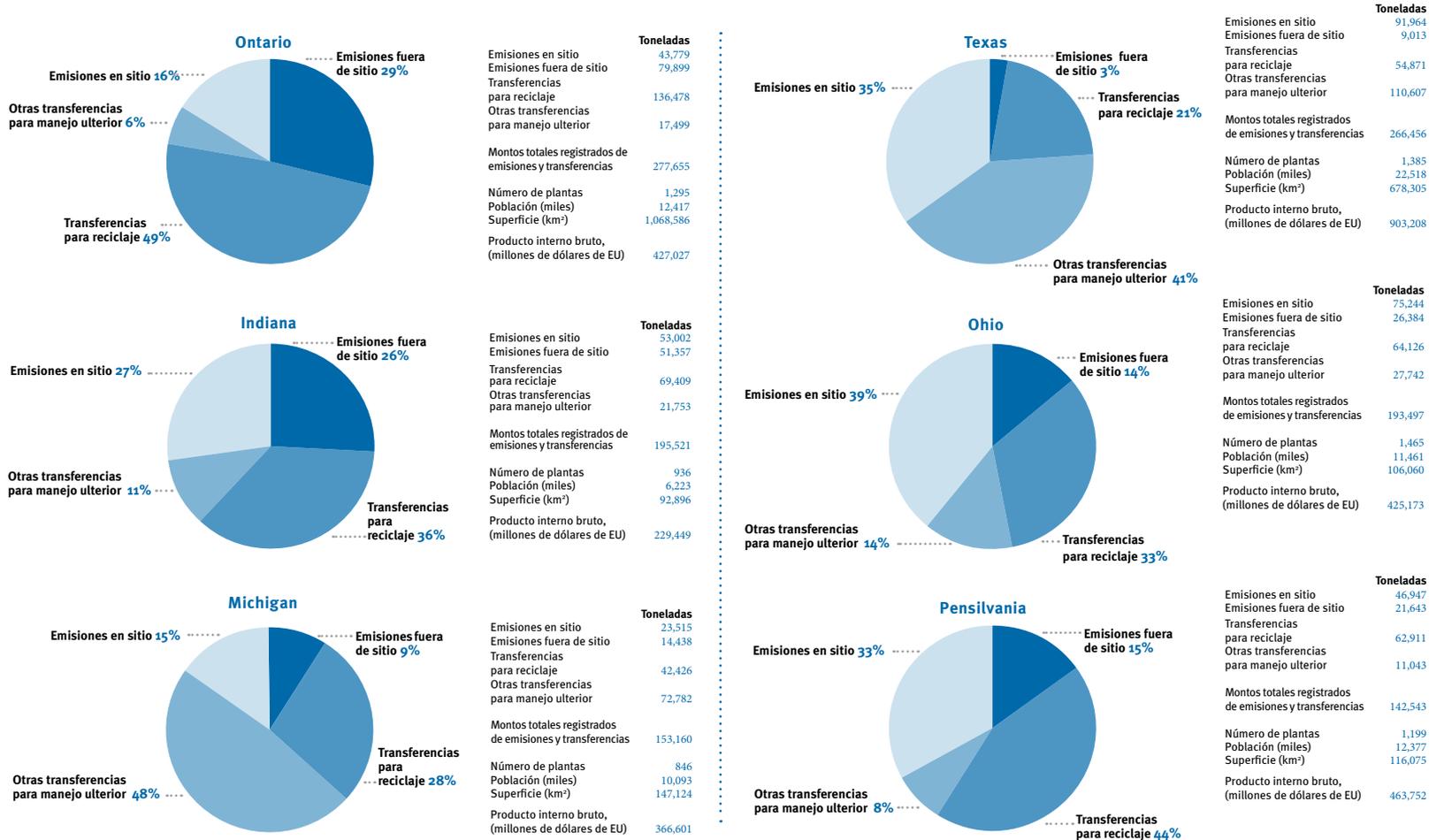
Hubo algunas diferencias entre los dos países en las clases de emisiones y transferencias. Las más altas emisiones al aire correspondieron a las plantas de Ohio (7 por ciento del total), en tanto que Carolina del Norte y Tennessee registraron las segundas emisiones al aire más elevadas (6 por ciento del total cada estado).

En cuanto a descargas en aguas superficiales, los montos mayores correspondieron a las instalaciones de Indiana (10 por ciento del total), seguidas por las de Nebraska y Texas (cada estado con 8 por ciento).

Respecto de las emisiones en sitio al suelo, los estados de Illinois, Idaho y Utah registraron cada uno más de 14,000 toneladas, es decir, cada cual dio cuenta de cerca de 7 por ciento del total de tales emisiones. Las plantas de Ontario, por su parte, informaron las mayores transferencias fuera de sitio para disposición (principalmente para disposición en el suelo): 23 por ciento, con más de tres cuartas partes provenientes de la instalación de metálica básica de Zalev Brothers en Windsor, Ontario. A Indiana correspondió 15 por ciento de las emisiones fuera de sitio totales en 2004.

**Gráfica 4-3.** Estados o provincias con las mayores emisiones y transferencias totales registradas en 2004 (ordenadas por montos totales registrados)

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)



### Cuadro 4-4. Emisiones totales (ajustadas) dentro del estado o provincia, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Estado o provincia	Emisiones fuera de sitio (ajustadas)*				Emisiones totales (ajustadas) dentro del estado o provincia*				Población en 2004**	Superficie (km <sup>2</sup> )	Producto interno bruto, 2004***	
	Transferencias de plantas dentro del estado o provincia a sitios dentro del estado o provincia		Transferencias de plantas fuera del estado o provincia a sitios dentro del estado o provincia		Emisiones totales en sitio		Emisiones totales (ajustadas) dentro del estado o provincia*				millones de dólares de EU	
	(kg)	(kg)	(kg)	Lugar	(kg)	Lugar						Lugar
Alabama	4,393,682	429,477	34,927,286	13	39,750,445	13	4,517,442	131,432	141,366	28		
Alaska	38,666	0	252,662	61	291,328	60	656,834	1,477,155	35,988	50		
Alberta	2,682,724	245,163	12,931,199	28	15,859,086	27	3,207,000	661,194	155,814	27		
Arizona	185,770	717,509	7,715,306	33	8,618,584	34	5,745,674	294,310	194,246	24		
Arkansas	658,643	577,105	14,584,777	26	15,820,525	28	2,746,823	134,864	82,712	37		
California	2,233,341	99,877	13,023,076	27	15,356,294	30	35,841,254	403,939	1,519,202	1		
Carolina del Norte	2,350,235	112,697	49,673,006	5	52,135,938	9	8,531,040	126,170	323,962	13		
Carolina del Sur	2,860,550	2,053,871	28,465,328	16	33,379,748	16	4,194,694	77,981	131,492	31		
Colorado	424,756	94,559	2,894,258	48	3,413,572	49	4,598,507	268,637	201,392	23		
Columbia Británica	3,222,490	2,650	12,293,846	29	15,518,986	29	4,203,300	947,806	129,971	32		
Connecticut	311,418	196,847	1,400,702	55	1,908,968	54	3,493,893	12,548	182,468	25		
Dakota del Norte	713,033	21	3,044,025	46	3,757,078	46	635,848	178,681	22,692	57		
Dakota del Sur	26,379	767	2,568,632	50	2,595,778	52	770,188	196,555	29,699	53		
Delaware	10,501	1,296	4,227,699	42	4,239,497	44	828,762	5,063	52,298	43		
Distrito de Columbia	0	152	65	65	153	65	579,720	158	77,510	39		
Florida	1,284,531	87,543	48,896,033	6	50,268,107	10	17,366,593	139,841	609,372	4		
Georgia	777,123	229,490	42,908,471	10	43,915,084	12	8,935,151	149,999	339,730	11		
Guam	0	0	298,160	59	298,336	59	166,800	--	550	--		
Hawái	58,380	0	1,006,604	57	1,064,984	57	1,259,899	16,634	50,238	45		
Idaho	374,232	568,010	17,823,326	23	18,765,568	23	1,394,524	214,309	43,509	47		
Illinois	7,891,175	3,227,776	41,389,566	11	52,508,517	8	12,713,548	143,975	533,735	5		
Indiana	36,098,297	3,106,295	53,001,811	3	92,206,403	4	6,223,329	92,896	229,449	17		
Iowa	779,875	3,949	9,554,194	32	10,338,018	33	2,953,679	144,705	110,210	34		
Isla del Príncipe Eduardo	20,090	0	263,345	60	283,435	61	137,900	5,659	3,322	61		
Islas Vírgenes	0	0	532,369	58	532,369	58	113,100	340	--	--		
Kansas	580,164	3,944,103	6,289,696	38	10,813,963	32	2,738,356	211,905	98,927	36		
Kentucky	1,482,233	309,000	35,314,482	12	37,105,714	14	4,140,427	102,898	133,003	20		
Louisiana	2,514,358	394,018	46,333,501	8	49,241,877	11	4,495,706	112,827	160,186	26		
Maine	313,425	11,593	3,861,761	43	4,186,779	45	1,313,921	79,934	43,258	48		
Manitoba	1,960,628	5,678	2,823,555	49	4,789,861	43	117,000	649,953	32,856	52		
Marianas del Norte	8	0	1,896	64	1,904	64	77,000	477	--	--		
Maryland	651,092	162,039	18,046,837	22	18,859,968	22	5,553,249	25,315	230,698	16		
Massachusetts	478,698	75,937	2,211,181	51	2,765,817	51	6,435,995	20,299	312,700	14		
Michigan	13,641,584	71,350,242	23,514,916	18	108,506,742	2	10,093,398	147,124	366,601	10		
Minnesota	387,398	41,823	6,383,118	37	6,812,339	38	5,094,304	206,192	224,620	18		
Mississippi	517,163	72,675	29,353,121	15	29,942,959	17	2,892,668	121,498	77,107	40		
Missouri	1,219,033	590,319	21,688,085	20	23,497,437	20	5,752,861	178,432	205,847	22		
Montana	101,200	0	2,969,569	47	3,070,769	50	926,345	376,961	27,583	54		
Nebraska	306,531	351,474	11,979,855	30	12,637,859	31	1,746,980	199,099	67,989	41		
Nevada	525,558	178,661	5,539,774	40	6,243,993	40	2,332,484	284,376	99,143	35		
Nueva Brunswick	1,175,787	38,265	5,425,058	41	6,639,110	39	752,100	73,440	19,377	59		
Nueva Hampshire	155,450	73,347	2,013,436	52	2,242,232	53	1,297,961	23,228	52,084	44		
Nueva Escocia	212,409	48	5,741,227	39	5,953,683	41	938,000	55,491	24,634	55		
Nueva Jersey	676,767	127,392	7,211,848	34	8,016,007	36	8,675,879	19,214	410,306	9		
Nueva York	1,414,880	485,970	14,763,657	25	16,664,507	26	19,291,526	122,301	906,783	2		
Nuevo México	34,995	152,106	1,559,812	54	1,746,913	55	1,900,620	314,311	63,645	42		
Ohio	15,637,542	29,179,404	75,243,945	2	120,060,891	1	11,461,347	106,600	425,173	8		
Oklahoma	824,698	718,454	6,797,011	36	8,340,162	35	3,522,827	177,865	111,838	33		
Ontario	11,375,433	716,328	43,774,247	9	55,870,675	6	12,416,700	1,068,586	427,027	7		
Oregon	299,619	506,111	16,379,653	24	17,185,383	25	3,589,168	248,629	134,615	29		
Pensilvania	19,605,019	3,693,424	46,946,525	7	70,244,968	5	12,377,381	116,075	463,752	6		
Puerto Rico	159,619	0	3,422,980	44	3,582,599	47	3,895,101	8,950	--	--		
Quebec	3,375,602	573,155	24,108,121	17	28,052,212	18	75,486,000	1,540,689	216,965	19		
Rhode Island	14,696	39,450	166,638	62	220,784	62	1,078,930	2,706	41,844	49		
Saskatchewan	3,710,605	0	1,648,619	53	5,359,224	42	99,940	652,334	33,017	51		
Tennessee	2,314,563	203,179	52,098,589	4	54,616,331	7	5,885,597	106,752	216,769	20		
Terranova y Labrador	0	0	1,137,636	56	1,137,636	56	517,200	405,721	16,065	60		
Texas	6,908,099	1,793,089	91,964,333	1	100,665,520	3	22,517,901	678,305	903,208	3		
Utah	1,428,299	568,664	18,573,918	21	20,570,881	21	2,421,500	212,799	82,546	58		
Vermont	3,744	825	63,671	63	68,239	63	620,795	23,953	21,992	58		
Virginia	3,283,999	86,466	22,914,635	19	26,285,101	19	7,472,448	102,551	327,032	12		
Virginia Occidental	1,079,905	155,694	34,774,178	14	36,009,777	15	1,810,906	62,381	49,903	46		
Washington	343,572	73,144	6,919,610	35	7,336,327	37	6,205,535	172,431	253,085	15		
Wisconsin	6,093,914	357,757	10,881,691	31	17,333,362	24	5,498,807	140,662	207,739	21		
Wyoming	82,910	38	3,401,276	45	3,484,225	48	505,534	251,483	24,092	56		
<b>Total</b>	<b>172,287,266</b>	<b>128,784,921</b>	<b>1,117,919,344</b>		<b>1,418,991,531</b>							

\* Se omiten las emisiones fuera de sitio (ajustadas) si otra planta del estado o provincia también registra como emisiones en sitio el monto de las emisiones fuera de sitio.

\*\* Se incluyen las transferencias para recuperación de energía, tratamiento y drenaje, salvo los metales, que están incluidos en las emisiones fuera de sitio.

\*\*\* Datos de población de Canadá, tomados de: <[www40.statcan.ca/102/cst01/demo02a.htm](http://www40.statcan.ca/102/cst01/demo02a.htm)> (consultado el 2 de abril de 2007) y para Estados Unidos, de: <[www.census.gov/popest/states/NST-ann-est.html](http://www.census.gov/popest/states/NST-ann-est.html)> (consultado el 2 de abril de 2007). Para Guam, Marianas del Norte e Islas Vírgenes, de: <[www.devdata.worldbank.org](http://www.devdata.worldbank.org)> (consultado el 2 de abril de 2007).

\*\*\* Producto interno bruto de Canadá, obtenido de: <[www40.statcan.ca/102/cst01/econ15.htm](http://www40.statcan.ca/102/cst01/econ15.htm)> (datos de 2003, consultados el 7 de septiembre de 2005) con un tipo de cambio de 0.825 US\$ por dólar canadiense; de: <[www40.statcan.ca/102/cst01/econ07.htm](http://www40.statcan.ca/102/cst01/econ07.htm)> (datos de 2004, consultados el 2 de abril de 2007) y para Estados Unidos, de: <[www.bea.gov/region/gsp.htm](http://www.bea.gov/region/gsp.htm)> (datos de 2004, consultados el 2 de abril de 2007).

#### 4.2.4 Sustancias químicas emitidas y transferidas en mayores cantidades en 2004

Sólo cinco de las 204 sustancias incluidas en el conjunto bilateral de datos combinados dieron cuenta de casi la mitad (49 por ciento) de todas las emisiones y transferencias de Canadá y Estados Unidos en 2004 (gráfica 4-4).

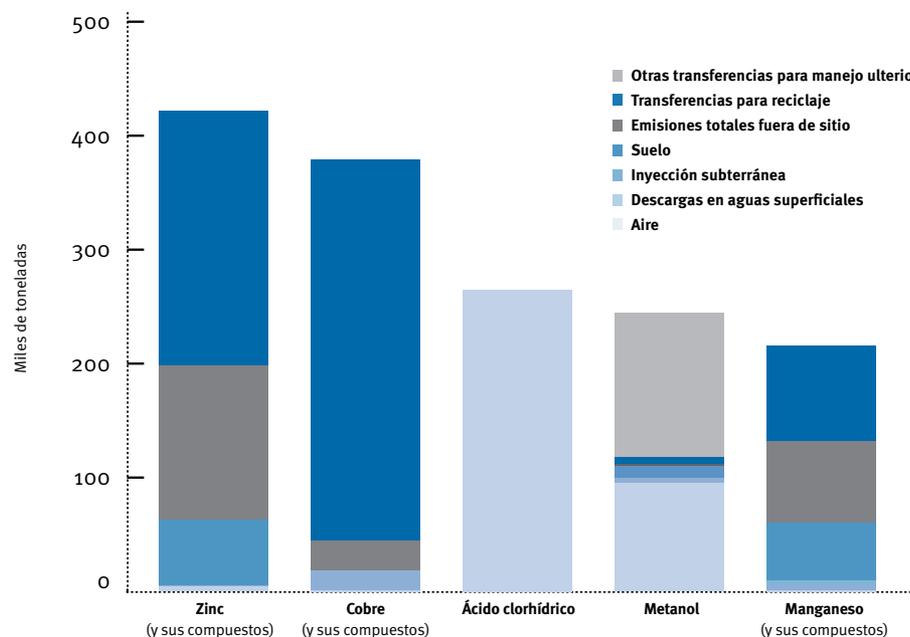
El **zinc (y sus compuestos)** registraron las emisiones y transferencias totales más elevadas (421,900 toneladas). Más de la mitad (53 por ciento) provino de las transferencias para reciclaje y casi un tercio de las emisiones fuera de sitio. El zinc se usa principalmente para galvanizar metales (incluido el acero) a fin de evitar la oxidación. Se usa también en baterías secas y en aleaciones como el latón y el bronce. Los compuestos de zinc se emplean en la producción de pintura, hules, tintes, conservadores de madera y linimentos. Ciertas formas de zinc son micronutrientes esenciales y la sobreexposición a este grupo de sustancias es poco usual. La ingestión prolongada de niveles excesivos del metal puede causar anemia, dañar el páncreas y reducir el colesterol benéfico, en tanto que la inhalación de concentraciones elevadas puede causar “fiebre del humo del metal” con síntomas similares a los de la gripe, aunados a mareo, dolor de cabeza y diarrea.

El **cobre (y sus compuestos)** tuvieron las segundas emisiones y transferencias más altas (389,500 toneladas), más de 88 por ciento como transferencias para reciclaje. Este metal se emplea en productos eléctricos y electrónicos, al igual que en maquinaria y equipo para la construcción y la industria. El cobre y sus compuestos aparecen en revestimientos de galvanoplastia, utensilios de cocina, tuberías, tintes y procesos de entintado, conservadores de madera y plaguicidas, así como en productos para la prevención del moho, inhibidores de la corrosión, aditivos para combustibles, procesos de impresión y fotocopiado, y pigmentos para la producción de vidrio y cerámica. Los compuestos de cobre se usan también como catalizadores, agentes purificadores en la industria petrolera, y en aleaciones y refinación de metales. Cabe destacar que ciertas formas de cobre son micronutrientes y la exposición excesiva a este grupo de sustancias es muy poco usual. La exposición al polvo y los vapores puede irritar los ojos, la nariz y la garganta, así como causar la fiebre del humo del metal; además, una elevada exposición repetida puede afectar el hígado, los riñones y la sangre.

El **ácido clorhídrico** registró el tercer lugar en emisiones y transferencias totales (265,400 toneladas), aun cuando la base de datos combinada incluye sólo sus emisiones al aire, las cuales dieron cuenta de 38 por

**Gráfica 4-4.** Sustancias con las mayores emisiones y transferencias totales, Canadá y Estados Unidos, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)



ciento de las emisiones al aire de todas las sustancias químicas incluidas en el conjunto combinado de datos en 2004. Más de 90 por ciento de las emisiones fueron informadas por las centrales eléctricas, como producto de la combustión de carbón y petróleo. Las emisiones de ácido clorhídrico de las plantas de generación eléctrica pueden aumentar la acidez en las nubes ubicadas en la dirección del viento, con lo que contribuyen a la formación de lluvia ácida.

El **metanol** ocupó el cuarto sitio por sus emisiones y transferencias totales (243,900 toneladas), con 39 por ciento como emisiones en sitio al aire y 30 por ciento como transferencias para recuperación de energía. El principal uso del metanol en Estados Unidos es la producción de éter metil terbutílico, aditivo que se añade a la gasolina. El metanol se usa en la producción de numerosos productos químicos, como el formaldehído y el ácido acético, y también como solvente en removedores de pintura, pinturas en aerosol, pinturas para muros, limpiadores de carburadores y productos para limpiar parabrisas. La sustancia se aplica además en recubrimientos de madera y papel, la producción de fibras sintéticas y la fabricación de productos farmacéuticos. La ingestión

de concentraciones elevadas de metanol puede producir dolores de cabeza y problemas de coordinación, así como dolor intenso en el abdomen, las piernas y la espalda.

El **manganeso (y sus compuestos)** tuvieron el quinto lugar por sus emisiones y transferencias totales (216,700 toneladas), con 39 por ciento de las transferencias para reciclaje y 33 por ciento de las transferencias fuera de sitio para disposición. El manganeso se emplea en la producción de acero para mejorar su dureza, rigidez y fuerza. Los compuestos del manganeso se usan en la producción de baterías de celda seca, esmaltes, cerámica y fertilizantes, y también como fungicidas, agentes oxidantes y desinfectantes, entre otros usos. Se trata de un subproducto de la gasolina quemada a la que se ha agregado tricarbonilo metilciclopentadienilo de manganeso para mejorar el octanaje. La inhalación de concentraciones elevadas de manganeso (y sus compuestos) puede afectar las habilidades motoras, alterando la firmeza de manos, el movimiento rápido de éstas y el equilibrio. La exposición repetida puede causar daño cerebral, alteraciones mentales y emocionales y movimientos corporales lentos y torpes. En conjunto, estos síntomas se llaman “manganismo”.

**La información sobre los efectos en la salud de las sustancias químicas mencionadas en el presente capítulo proviene de las siguientes fuentes:**

- *ToxFAQs*, distribuida por la Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades de Estados Unidos (*US Agency for Toxic Substances and Disease Registry*): <[www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html](http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html)>.
- *Chemical Fact Sheets*, distribuida por la Oficina de Prevención de la Contaminación y Sustancias Tóxicas (*Office of Pollution Prevention and Toxics*) de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos: <[www.epa.gov/chemfact](http://www.epa.gov/chemfact)>.
- *Hazardous Substance Fact Sheets*, distribuida por el Departamento de Salud y Servicios para la Población de la Tercera Edad de Nueva Jersey (New Jersey Department of Health and Senior Services): <<http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/indexfs.aspx>>.
- Programa Internacional sobre la Seguridad de las Sustancias Químicas, información de organizaciones intergubernamentales sobre la seguridad de las sustancias químicas, por ejemplo, los documentos concisos internacionales de evaluación de las sustancias químicas (*Concise International Chemical Assessment Documents, CICADs*): <[www.inchem.org](http://www.inchem.org)>.

### 4.3 Cambios de 2003 a 2004

Los montos totales de las emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá y Estados Unidos aumentaron 3 por ciento de 2003 a 2004 (cuadro 4-5). Hubo un alza de 5 por ciento en las emisiones totales y de 2 por ciento tanto en las transferencias para reciclaje como en otras transferencias para manejo ulterior. Las emisiones de sustancias químicas al agua de superficie se incrementaron 10 por ciento, en tanto que las emitidas al aire disminuyeron 2 por ciento.

Tanto el NPRI como el TRI registraron un aumento en las emisiones y transferencias totales. Las emisiones totales del TRI disminuyeron ligeramente (menos de uno por ciento), incluida una baja de 2 por ciento en las emisiones al aire. Sin embargo, los aumentos del TRI respondieron sobre todo a las transferencias para reciclaje (8 por ciento de aumento). En el caso del NPRI, el aumento global fue encabezado por las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición). Gran parte de este incremento obedeció a los registros de Zalev Brothers, en Windsor, Ontario, que informó un alza total de 80,600 toneladas. Sin contar lo registrado por dicha planta, las emisiones y transferencias totales del NPRI habrían mostrado una disminución de 14 por ciento, aunque las emisiones totales de todos modos habrían subido 5 por ciento.

Las emisiones totales en sitio y fuera de sitio aumentaron en el caso del NPRI, en tanto que disminuyeron para el TRI. En ambos registros las sustancias emitidas al aire disminuyeron, mientras que las descargas en aguas superficiales aumentaron. Las sustancias químicas emitidas al suelo bajaron en el TRI y aumentaron en el NPRI. Las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición) se elevaron en ambos inventarios. Las cantidades informadas en 2004 por Zalev Brothers, en Windsor, Ontario, dieron cuenta de parte del aumento de las emisiones fuera de sitio y las emisiones totales del NPRI. Sin contar los registros de esta planta, las emisiones del NPRI habrían mostrado un aumento de 5 por ciento, en lugar de 50 por ciento, y las emisiones fuera de sitio habrían subido 11 por ciento, en lugar de 201 por ciento.

**Cuadro 4-5.** Resumen de los montos totales registrados de emisiones y transferencias en Canadá y Estados Unidos, 2003-2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2003-2004)

	Canadá y Estados Unidos				NPRI*				TRI			
	2003	2004	Variación 2003-2004		2003	2004	Variación 2003-2004		2003	2004	Variación 2003-2004	
	Número	Número	Número	%	Número	Número	Número	%	Número	Número	Número	%
<b>Total de plantas</b>	24,045	23,769	-276	-1	2,323	2,357	34	1	21,722	21,412	-310	-1
<b>Total de formatos</b>	82,384	81,687	-697	-1	8,201	8,222	21	0	74,183	73,465	-718	-1
<b>Emisiones en sitio y fuera de sitio</b>	kg	kg	kg	%	kg	kg	kg	%	kg	kg	kg	%
<b>Emisiones en sitio</b>	<b>1,125,672,559</b>	<b>1,117,919,344</b>	<b>-7,753,215</b>	<b>-1</b>	<b>106,752,243</b>	<b>110,146,854</b>	<b>3,394,611</b>	<b>3</b>	<b>1,018,920,316</b>	<b>1,007,772,490</b>	<b>-11,147,826</b>	<b>-1</b>
Aire	723,394,898	707,545,502	-15,849,396	-2	82,730,786	80,842,185	-1,888,602	-2	640,664,111	626,703,317	-13,960,795	-2
Aguas superficiales	100,001,763	109,571,746	9,569,983	10	6,570,541	6,722,032	151,491	2	93,431,222	102,849,714	9,418,492	10
Inyección subterránea	82,272,228	83,495,600	1,223,373	1	1,389,188	1,129,022	-260,166	-19	80,883,040	82,366,578	1,483,539	2
Suelo	219,899,753	217,181,425	-2,718,328	-1	15,957,810	21,328,544	5,370,733	34	203,941,942	195,852,881	-8,089,061	-4
<b>Emisiones fuera de sitio</b>	<b>269,247,143</b>	<b>342,543,528</b>	<b>73,296,385</b>	<b>27</b>	<b>32,650,528</b>	<b>98,334,832</b>	<b>65,684,304</b>	<b>201</b>	<b>236,596,615</b>	<b>244,208,695</b>	<b>7,612,081</b>	<b>3</b>
Transferencias para disposición (salvo metales)	28,834,879	31,158,809	2,323,930	8	5,725,582	6,316,025	590,443	10	23,109,297	24,842,784	1,733,487	8
Transferencias de metales**	240,412,264	311,384,719	70,972,455	30	26,924,946	92,018,807	65,093,861	242	213,487,318	219,365,912	5,878,594	3
<b>Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio</b>	<b>1,394,919,702</b>	<b>1,460,462,871</b>	<b>65,543,169</b>	<b>5</b>	<b>139,402,771</b>	<b>208,481,686</b>	<b>69,078,915</b>	<b>50</b>	<b>1,255,516,931</b>	<b>1,251,981,185</b>	<b>-3,535,745</b>	<b>-0.3</b>
Emisiones fuera de sitio omitidas para análisis de ajuste***	37,894,331	40,238,239			4,110,291	6,486,370			33,784,041	33,751,869		
Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (ajustadas)****	1,357,025,371	1,420,224,632	63,199,261	5	135,292,481	201,995,316	66,702,835	49	1,221,732,890	1,218,229,316	-3,503,574	-0.3
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	<b>1,074,793,096</b>	<b>1,098,741,421</b>	<b>23,948,324</b>	<b>2</b>	<b>237,956,636</b>	<b>195,619,337</b>	<b>-42,337,299</b>	<b>-18</b>	<b>836,836,461</b>	<b>903,122,084</b>	<b>66,285,624</b>	<b>8</b>
Transferencias para reciclaje de metales	941,649,514	968,250,668	26,601,154	3	225,465,484	181,685,643	-43,779,841	-19	716,184,031	786,565,025	70,380,995	10
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	133,143,582	130,490,753	-2,652,829	-2	12,491,152	13,933,694	1,442,542	12	120,652,430	116,557,059	-4,095,371	-3
<b>Otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior</b>	<b>544,294,821</b>	<b>557,675,797</b>	<b>13,380,975</b>	<b>2</b>	<b>33,990,357</b>	<b>29,905,648</b>	<b>-4,084,709</b>	<b>-12</b>	<b>510,304,464</b>	<b>527,770,149</b>	<b>17,465,684</b>	<b>3</b>
Recuperación de energía (salvo metales)	296,598,370	294,203,676	-2,394,694	-1	14,576,802	12,665,118	-1,911,684	-13	282,021,568	281,538,558	-483,010	-0.2
Tratamiento (salvo metales)	126,516,997	147,968,714	21,451,717	17	11,978,720	11,036,751	-941,969	-8	114,538,277	136,931,963	22,393,686	20
Drenaje (salvo metales)	121,179,455	115,503,407	-5,676,048	-5	7,434,835	6,203,779	-1,231,056	-17	113,744,620	109,299,628	-4,444,992	-4
<b>Montos totales registrados de emisiones y transferencias</b>	<b>3,014,007,620</b>	<b>3,116,880,089</b>	<b>102,872,469</b>	<b>3</b>	<b>411,349,764</b>	<b>434,006,671</b>	<b>22,656,906</b>	<b>6</b>	<b>2,602,657,856</b>	<b>2,682,873,418</b>	<b>80,215,562</b>	<b>3</b>

Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 204 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

\* La suma de las emisiones al aire, el agua superficial, el suelo y la inyección subterránea del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

\*\*\* Emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o el TRI. Esta cantidad se resta de las emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio para obtener las emisiones totales en sitio y fuera de sitio (ajustadas).

\*\*\*\* No incluyen emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o TRI.

#### **4.3.1 De qué manera los cambios en el número de plantas que presentaron informes afectaron los cambios globales, 2003-2004**

La cantidad de establecimientos que informaron al NPRI aumentó uno por ciento de 2003 a 2004, mientras que el número correspondiente al TRI disminuyó en esa misma proporción. Si sólo se consideran las plantas que presentaron informes los dos años, la dirección de los cambios en las emisiones y transferencias es la misma para ambos inventarios, aunque con diferentes magnitudes. En el TRI la disminución en el número de plantas que presentaron informes condujo a la pequeña baja global en las emisiones totales registradas. Para las plantas que informaron tanto en 2003 cuanto en 2004, las emisiones totales aumentaron menos de uno por ciento. Asimismo, las transferencias para tratamiento más que subir disminuyeron, aunque en general el cambio en las emisiones y transferencias totales fue el mismo para las plantas que informaron los dos años que para la totalidad de establecimientos.

#### **4.3.2 Plantas con los mayores aumentos, 2003-2004**

■ Según se expuso en el apartado anterior, Zalev Brothers, en Windsor, Ontario, registró un aumento de 80,600 toneladas en las emisiones y transferencias totales, incluidos incrementos de 62,200 toneladas en las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición) y 18,400 toneladas en las transferencias para reciclaje. Zalev Brothers informó aumentos de 57,000 toneladas en las emisiones y transferencias totales de manganeso y cobre y sus compuestos.

■ La planta que registró el segundo mayor incremento en emisiones y transferencias totales fue Dow Chemical, Clear Lake Operations, en Pasadena, Texas, con 24,600 toneladas, sobre todo de ácido acrílico, acrilato de butilo, alcohol n-butílico y propileno transferi-

dos para tratamiento. Esta planta química informó al TRI por primera vez en 2004.

■ El establecimiento con el segundo mayor incremento en emisiones totales (después de Zalev Brothers) fue una central eléctrica, la US Tennessee Valley Authority, en Cumberland City, Tennessee, con un alza de casi 4,200 toneladas.

#### **4.3.3 Plantas con los mayores decrementos, 2003-2004**

■ Siemens Canada Ltd., en Hamilton, Ontario, registró la principal disminución en emisiones y transferencias totales. Esta fábrica de equipo eléctrico y electrónico informó de transferencias para reciclaje de cobre y sus compuestos e indicó en su formato del NPRI que la disminución de 69,500 toneladas en estas transferencias obedeció a una baja en la producción.

■ Roche Colorado Corp., en Boulder, Colorado, tuvo la segunda mayor disminución en emisiones y transferencias totales, una baja de 7,500 toneladas. Esta planta química informó de bajas en las transferencias para reciclaje de, sobre todo, n-metil-2-pirrolidona y diclorometano, e informó de una disminución de 50 por ciento en su producción.

■ La instalación de metálica básica Nucor Steel-Berkeley, en Huger, Carolina del Sur, registró la disminución más alta en emisiones totales: 7,300 toneladas menos en 2004 que en 2003, sobre todo de zinc y sus compuestos. Las emisiones y transferencias totales de la planta aumentaron, pero sus emisiones disminuyeron porque una menor proporción se envió para disposición, y más se remitió para reciclaje.

■ La planta de Canadá con el decremento más grande en emisiones totales (una baja de 1,600 toneladas) fue la de Lanxess Inc., una instalación química de resinas y hule sintético ubicada en Sarnia, Ontario. Esta instalación registró más de 500 toneladas de emisiones al aire de clorometano y n-hexano en 2003 y no informó de estas sustancias en 2004.

#### 4.3.4 Cambios en los sectores industriales, 2003-2004

La metálica básica tuvo un incremento de 18 por ciento en las emisiones y transferencias totales, y de 28 por ciento en las emisiones totales, debido en gran parte a los registros de Zalev Brothers en Windsor, Ontario (gráfica 4-5). Sin incluir esta planta, el sector habría de todos modos registrado un aumento (de 6 por ciento en las emisiones y transferencias totales y de 5 por ciento en las emisiones totales). También la manufactura química tuvo un aumento (de 4 por ciento) en las emisiones y transferencias totales, aunque las emisiones en sitio de hecho disminuyeron. Las centrales eléctricas (a base de carbón y de petróleo), con las emisiones al aire más altas tanto en 2003 como en 2004, registraron una baja de 4 por ciento durante el periodo.

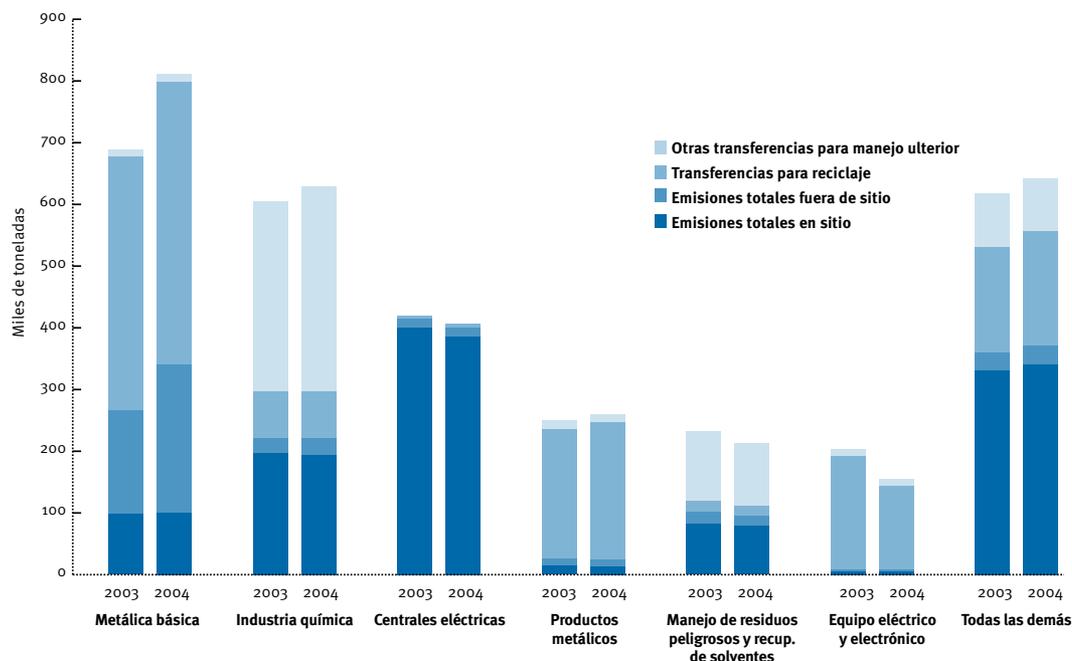
#### 4.3.5 Cambios por estados y provincias, 2003-2004

Ontario tuvo las emisiones y transferencias totales más elevadas tanto en 2003 como en 2004, con un aumento de 5 por ciento (gráfica 4-6). La planta de Zalev Brothers en Windsor, Ontario, registró un aumento de 80,600 toneladas, sin las cuales Ontario habría informado de una disminución de 25 por ciento y ocupado el segundo lugar, después de Texas, en 2004. Texas tuvo las segundas emisiones y transferencias totales en 2003 y en 2004, e informó de un aumento de 14 por ciento durante el periodo.

Ontario tuvo también las mayores emisiones totales en 2004, con un aumento de más de 100 por ciento de 2003 a 2004 (sin los registros de la planta de Zalev Brothers la provincia habría de todos modos mostrado un aumento de 6 por ciento en sus emisiones totales). Indiana registró las segundas mayores emisiones totales en 2004, con un aumento de 4 por ciento de 2003 a 2004. Ohio, que informó las emisiones totales más elevadas en 2003, disminuyó 4 por ciento en 2004, para ocupar el tercer lugar; este estado tuvo las mayores emisiones en sitio al aire los dos años, pese a una baja de 3 por ciento en el periodo. Carolina del Norte ocupó el segundo lugar por sus emisiones al aire en 2003 y 2004, registrando un alza de menos de uno por ciento.

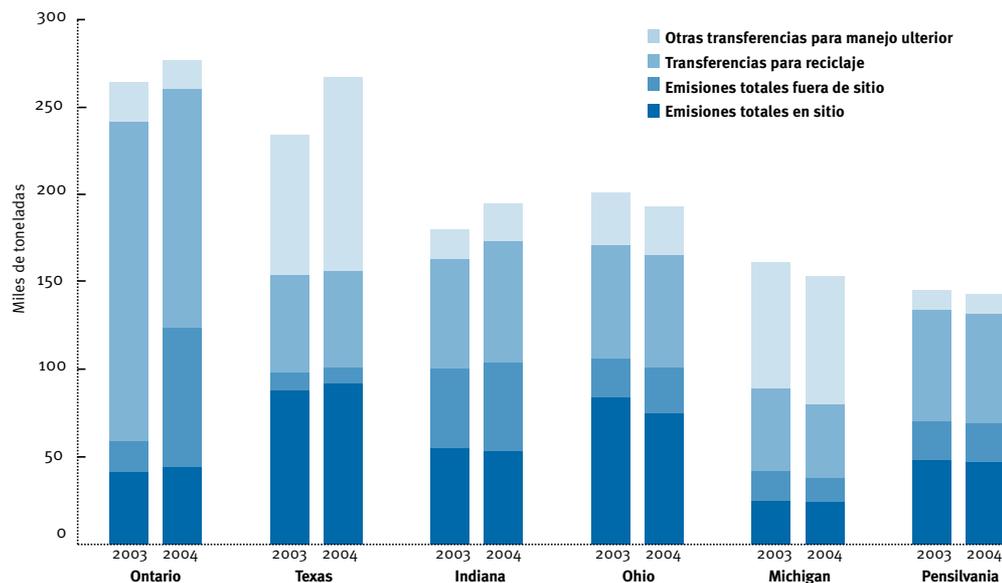
**Gráfica 4-5.** Emisiones y transferencias totales registradas: industrias con los mayores totales en 2004, 2003-2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2003-2004)



**Gráfica 4-6.** Emisiones y transferencias totales registradas: estados y provincias con los mayores totales en 2004, 2003-2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2003-2004)



En  
balance

# Tendencias en las emisiones y transferencias industriales en Canadá y Estados Unidos, 1998-2004

# 5

<b>Principales hallazgos</b>	<b>_59</b>
<b>5.1 Introducción</b>	<b>_59</b>
<b>5.2 Tendencias en las emisiones y transferencias de Canadá y Estados Unidos, 1998-2004</b>	<b>_60</b>
5.2.1 ¿De qué modo el cambio en el número de plantas que presentan registros ha afectado los cambios en las emisiones y transferencias entre 1998 y 2004?	_61
5.2.2 Sectores industriales con los mayores cambios, 1998-2004	_61
5.2.3 Entidades federativas con los mayores cambios, 1998-2004	_65
5.2.4 Plantas con los mayores cambios, 1998-2004	_66
5.2.5 ¿Las plantas que registran cantidades pequeñas tienen las mismas tendencias que las que registran mayores cantidades?	_67
<b>5.3 ¿Qué es la prevención de la contaminación?</b>	<b>_72</b>
5.3.1 ¿Está funcionando la prevención de la contaminación?	_72

# 5

Los datos que se presentan en cuadros y gráficas y citados en el texto de este capítulo reflejan cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas, y no han de interpretarse como niveles de exposición humana o de efectos ambientales derivados de tales sustancias. En combinación con otra información, estos datos pueden usarse como punto de partida en la evaluación de la exposición que podría resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que las sustancias registradas entrañan. Las clasificaciones presentadas no significan que una planta, estado o provincia esté incumpliendo sus obligaciones jurídicas. En este capítulo no se incluyen datos de México puesto que éstos no cubren todas las sustancias incluidas en el conjunto combinado NPRI/TRI y tampoco estuvieron disponibles para años anteriores a 2004.

En  
balance

## Tendencias en las emisiones y transferencias industriales en Canadá y Estados Unidos, 1998-2004

### PRINCIPALES HALLAZGOS

- Las emisiones y transferencias totales de plantas en Canadá y Estados Unidos disminuyeron 9 por ciento entre 1998 y 2004; el total de emisiones decreció 15 por ciento; las transferencias para reciclaje aumentaron 6 por ciento, y otras transferencias para manejo ulterior decrecieron 15 por ciento. Las emisiones en sitio al aire y al agua de superficie disminuyeron 22 y 6 por ciento, respectivamente. También las emisiones en sitio al suelo mermaron 37 por ciento; sin embargo, las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición, principalmente rellenos) aumentaron 26 por ciento.
- El sector de la metálica básica registró las mayores emisiones y transferencias totales tanto en 1998 como en 2004, aunque con una disminución de 10 por ciento en el periodo. La industria química tuvo el segundo mayor volumen en ambos años, con una disminución de 11 por ciento. Las centrales eléctricas (a base de carbón y petróleo) ocuparon el tercer lugar en volumen, con una disminución de 12 por ciento.
- Ontario tuvo el mayor total de emisiones y transferencias en 2004 (cuarto lugar en 1998) con un incremento de 42 por ciento (principalmente debido al gran aumento de una planta). Texas registró el segundo mayor total en emisiones y transferencias tanto en 1998 como en 2004. Ohio fue primero en 1998 y cuarto en 2004, con decremento de 33 por ciento en el periodo.
- El número de plantas que presenta registros al NPRI aumentó 48 por ciento entre 1998 y 2004. Las nuevas plantas, en general, cambiaron la magnitud pero no la orientación general de la tendencia entre 1998 y 2004. Las emisiones totales aumentaron 32 por ciento para las plantas que presentaron registros al NPRI tanto en 1998 como en 2004, siendo que para el total de plantas el aumento fue de 28 por ciento. Las emisiones al aire en sitio bajaron 11 por ciento para las plantas que presentaron registros al NPRI en 1998 y 2004, con una baja de 5 por ciento para el total de plantas.
- En el TRI, 12 por ciento menos plantas presentaron registros en 2004 que en 1998, pero dicha disminución no cambió la tendencia general. Para las plantas que presentaron registro en ambos años, las emisiones totales disminuyeron 16 por ciento y 19 por ciento las emisiones al aire, en tanto que para el total de plantas ambas reducciones fueron de 20 y 24 por ciento, respectivamente.
- Los establecimientos que informaron actividades de prevención de la contaminación mostraron por lo general mayores avances en la reducción de sus emisiones y transferencias en comparación con aquellas que no emprendieron tareas preventivas.

### 5.1 Introducción

Este capítulo presenta las tendencias de 1998 a 2004 para Canadá y Estados Unidos en emisiones y transferencias de:

- 153 sustancias químicas, y
- sectores manufactureros, además de centrales eléctricas, plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes, distribuidores de sustancias químicas a granel y minería de carbón.

El conjunto de datos combinados se basa en menos sustancias químicas que el de 2004 para Canadá y Estados Unidos empleado en el **capítulo 4**. No incluye sustancias que fueron agregadas al NPRI en el año de registro 1999 ni diversas sustancias —por ejemplo, plomo y mercurio— cuyas condiciones de registro cambiaron en el periodo a partir de 1998. Tampoco incluye datos del *RETC* mexicano, puesto que no se dispone de datos de México anteriores a 2004. Mayores detalles sobre este conjunto de datos, así como datos sobre los años 1995 a 2004 pueden consultarse en *En balance en línea*: <[www.ccc.org/takingstock](http://www.ccc.org/takingstock)>.

Este capítulo presenta también un análisis de los cambios ocurridos entre 2002 y 2004, incluido un informe sobre actividades de prevención de la contaminación. El NPRI realizó algunas modificaciones en el año de registro 2002 gracias a las cuales los registros sobre actividades de prevención de la contaminación se asemejan más a los del TRI. El conjunto de datos 2002-2004 incluye 203 sustancias (se excluye el sulfuro de carbonilo debido a que éste fue agregado al NPRI en 2003) y todos los sectores industriales incluidos en el conjunto combinado Canadá-Estados Unidos.

## 5.2 Tendencias en las emisiones y transferencias de Canadá y Estados Unidos, 1998-2004

En términos generales las emisiones y transferencias de sustancias químicas en Canadá y Estados Unidos disminuyeron 9 por ciento entre 1998 y 2004 (gráfica 5-1). Las emisiones totales bajaron 15 por ciento. El decremento de las emisiones en sitio fue de 23 por ciento; el de las atmosféricas, 22 por ciento, y el de las descargas en aguas superficiales, 6 por ciento. Las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición), sin embargo, aumentaron 26 por ciento y las transferencias para reciclaje lo hicieron en 6 por ciento. Otras transferencias para manejo ulterior disminuyeron 15 por ciento.

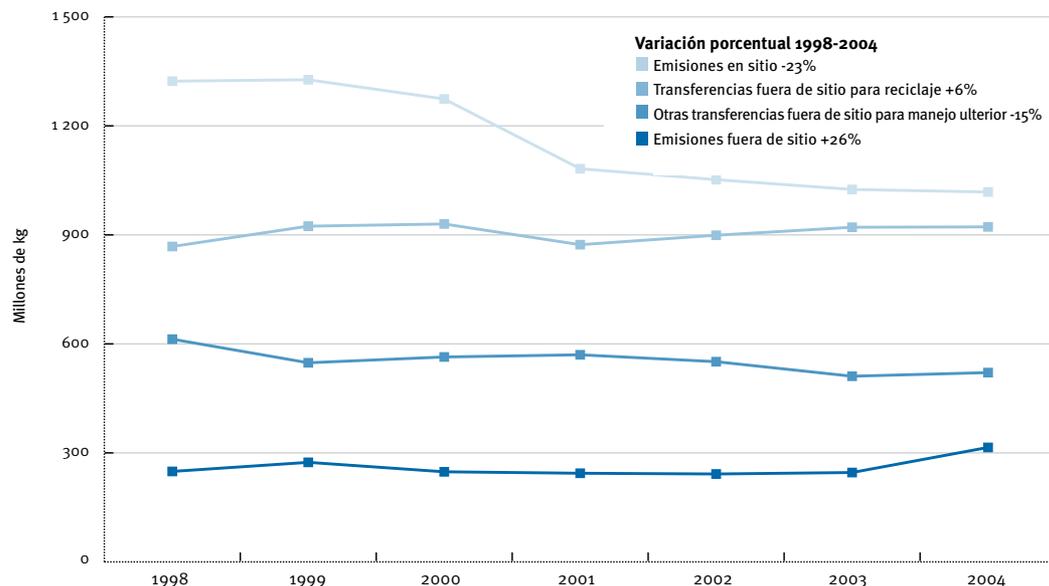
Las tendencias en Canadá difieren de las de Estados Unidos, ya que el NPRI muestra un incremento general (gráfica 5-2). Las emisiones en sitio del NPRI decrecieron de 1999 a 2003, pero mostraron un ligero incremento de 2003 a 2004. Las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición) de plantas del NPRI disminuyeron de modo sustancial entre 1999 y 2000, pero han tenido incrementos a partir de 2001. Una planta del NPRI, Zalev Brothers de Windsor, Ontario, registró aumentos importantes en sus emisiones y transferencias fuera de sitio para reciclaje entre 2003 y 2004. Aun sin los registros de esta planta, las emisiones fuera de sitio habrían mostrado un crecimiento de 2003 a 2004. Las transferencias fuera de sitio para reciclaje del NPRI han mantenido un incremento general y las otras transferencias para manejo ulterior variaron entre 1998 y 2004, con un incremento general en el periodo.

El TRI, en cambio, muestra un decremento paulatino en las emisiones en sitio entre 1998 y 2004, con incrementos en las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición) (gráfica 5-3). Las transferencias del TRI para reciclaje tuvieron variaciones en el periodo, con una ligera alza general, mientras que las otras transferencias para manejo ulterior disminuyeron en general.

Las emisiones al aire en sitio disminuyeron tanto en el NPRI como en el TRI: 5 por ciento en el primero y 24 por ciento en el segundo. Las descargas en sitio en aguas superficiales, sin embargo, mostraron un aumento: de 41 por ciento en el NPRI entre 1998 y 2004. En el TRI, tales emisiones tuvieron variaciones anuales, con un incremento global de 8 por ciento entre 1998 y 2004, pero con un aumento de 10 por ciento de 2003 a 2004.

**Gráfica 5-1.** Variación en las emisiones y transferencias de Canadá y Estados Unidos, 1998-2004

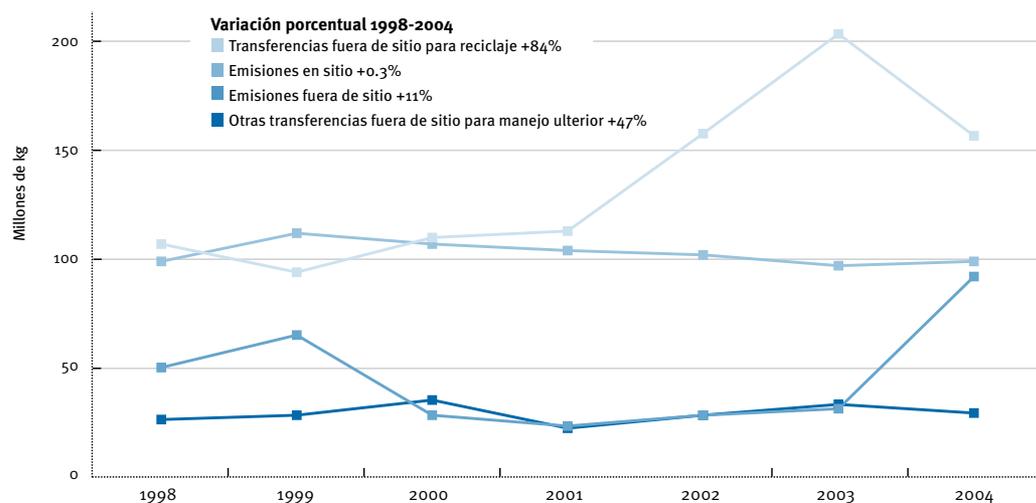
(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 153 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

**Gráfica 5-2.** Variación en las emisiones y transferencias; NPRI, 1998-2004

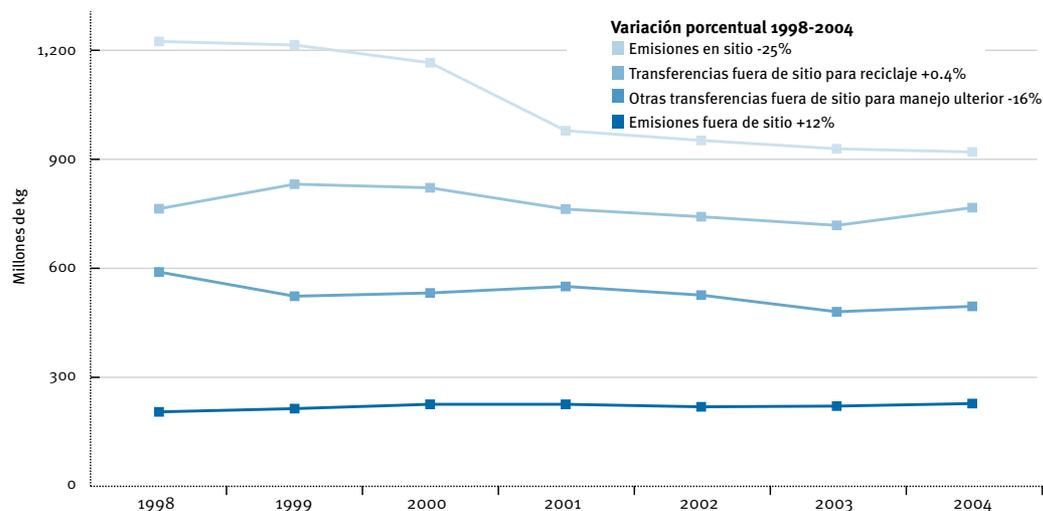
(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 153 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

### Gráfica 5-3. Variación en las emisiones y transferencias, TRI, 1998-2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 153 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

#### 5.2.1 ¿De qué modo el cambio en el número de plantas que presentan registros ha afectado los cambios en las emisiones y transferencias entre 1998 y 2004?

##### El NPRI de Canadá

El número de plantas que presentan registros al NPRI aumentó 48 por ciento de 1998 a 2004. Por ello, se analiza la forma en que estas nuevas plantas que presentan registro afectan las tendencias en las emisiones y transferencias. Las tendencias se consideran en dos formas: primero todas las plantas que presentaron registros y posteriormente sólo aquellas que presentaron registros en 1998 y 2004.

En general, las nuevas plantas que presentan registros al NPRI cambiaron el volumen pero no la orientación general de la tendencia 1998-2004 (cuadro 5-1). Para las plantas que presentaron registros al NPRI en 1998 y 2004 las emisiones totales aumentaron 32 por ciento, mientras que para la totalidad de establecimientos el aumento fue de 28 por ciento. Las transferencias para reciclaje y manejo ulterior también aumentaron para ambos grupos. La excepción fue el total de emisiones en sitio: las

plantas que presentaron registro en 1998 y 2004 tuvieron un decremento de 6 por ciento, mientras que el total de las plantas tuvo un incremento de menos de uno por ciento. No obstante, las emisiones en sitio desagregadas muestran que las tendencias fueron similares para cada medio en lo individual. Las emisiones al aire —componente principal de las emisiones en sitio— disminuyeron 11 por ciento para las plantas que presentaron registros en ambos años, con una baja más pequeña (de 5 por ciento) para el total de establecimientos.

Las plantas pueden iniciar sus registros o interrumpirlos por diversas razones; por ejemplo: cambios en los niveles de la actividad empresarial que las ubican por encima o por debajo de los umbrales de registro; cambios en las operaciones que modifican las sustancias empleadas; adopción de actividades de prevención o control de la contaminación que las colocan por debajo de los umbrales de registro, o simplemente el cumplimiento con los requisitos de registro de emisiones y transferencias de contaminantes. Los datos de las plantas de nuevo registro, por tanto, resultan de difícil interpretación, ya que pueden representar cambios reales en las emisiones o transferencias, o bien tratarse de emisiones y transferencias que ya existían pero sólo ahora se registran.

De acuerdo con el ministerio de Medio Ambiente de Canadá, el incremento en el número de plantas de nuevo registro en este periodo es resultado de diversos factores, entre ellos el fomento continuo del cumplimiento; los cambios en los registros y las consultas sobre contaminantes atmosféricos de criterio, que aumentaron la conciencia respecto de la necesidad de presentar registros; las tareas de difusión con las asociaciones de industriales y superposición con los reglamentos sobre monitoreo de Ontario.

#### El TRI

En el TRI, el número de plantas que presentan registro disminuyó 12 por ciento entre 1998 y 2004 (cuadro 5-2). La orientación de los cambios en las emisiones y transferencias del TRI entre 1998 y 2004 fue la misma para el grupo de plantas que presentó registro en ambos años y para el total de plantas del TRI, con dos excepciones. La transferencia fuera de sitio para disposición de sustancias químicas (no metales) mostró un decremento neto (de menos de uno por ciento) en todas las plantas, pero tuvo un incremento de 10 por ciento para el grupo de plantas de registro en ambos años. Las transferencias fuera de sitio para tratamiento aumentaron para todas las plantas (11 por ciento), pero tuvieron una disminución de 15 por ciento para el grupo de registro en ambos años.

En los siguientes apartados se analizan las cantidades registradas por todas las plantas en el periodo 1998-2004.

#### 5.2.2 Sectores industriales con los mayores cambios, 1998-2004

■ La metálica básica, que incluye fundiciones de metales y plantas siderúrgicas, fue el sector industrial con las mayores emisiones y transferencias totales tanto en 1998 como en 2004 (aumento de 3 por ciento en el periodo). Las plantas de metálica básica del NPRI tuvieron un incremento neto de 110 por ciento (81,200 toneladas, gráfica 5-4). Una sola planta del NPRI, Zalev Brothers de Windsor, Ontario, registró un incremento de 74,400 toneladas, principalmente en transferencias de metales para disposición y para reciclaje. Las plantas de metálica básica del TRI registraron un decremento de 10 por ciento, principalmente en emisiones en sitio al suelo (gráfica 5-5).

■ La industria química mostró un decremento de 11 por ciento, principalmente en emisiones en sitio totales. En general, las plantas de este sector en el NPRI tuvieron un decremento de 9 por ciento en emisiones y transferencias totales, mientras que para las del TRI la baja fue de 11 por ciento.

**Cuadro 5-1.** Variación en las emisiones y transferencias; NPRI, de 1998 a 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)

	Plantas que informaron sólo un año		Plantas que informaron tanto en 1998 como en 2004				Todas las plantas			
	1998	2004	1998	2004	Variación 1998-2004		1998	2004	Variación 1998-2004	
	Número	Número	Número	Número	Número	%	Número	Número	Número	%
Total de plantas	319	1,035	1,178	1,178	0	0	1,497	2,213	716	48
Total de formatos	692	2,397	4,044	4,607	563	14	4,736	7,004	2,268	48
<b>Emisiones en sitio y fuera de sitio</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>
<b>Emisiones en sitio*</b>	9,911,823	15,739,466	88,815,117	83,297,659	-5,517,458	-6	98,726,940	99,037,124	310,184	0.3
Aire	5,513,804	10,068,568	71,205,722	63,176,628	-8,029,094	-11	76,719,526	73,245,195	-3,474,331	-5
Aguas superficiales	835,891	610,100	3,910,969	6,085,481	2,174,512	56	4,746,860	6,695,582	1,948,722	41
Inyección subterránea	0	180	3,314,389	1,098,195	-2,216,194	-67	3,314,389	1,098,375	-2,216,014	-67
Suelo	3,546,488	5,022,765	10,283,951	12,858,217	2,574,266	25	13,830,439	17,880,982	4,050,543	29
<b>Emisiones fuera de sitio</b>	8,865,729	3,516,938	40,911,725	88,090,791	47,179,066	115	49,777,454	91,607,729	41,830,275	84
Transferencias para disposición (salvo metales)	3,426,585	1,182,007	5,232,694	5,087,636	-145,058	-3	8,659,279	6,269,643	-2,389,636	-28
Transferencias de metales**	5,439,144	2,334,931	35,679,031	83,003,155	47,324,124	133	41,118,175	85,338,086	44,219,911	108
<b>Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio</b>	18,777,552	19,256,404	129,726,842	171,388,450	41,661,608	32	148,504,394	190,644,853	42,140,459	28
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	15,069,270	37,334,810	91,502,243	119,444,261	27,942,018	31	106,571,513	156,779,071	50,207,558	47
Transferencias para reciclaje de metales	13,920,835	35,050,114	79,866,122	107,946,093	28,079,971	35	93,786,957	142,996,207	49,209,250	52
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	1,148,435	2,284,696	11,636,121	11,498,168	-137,953	-1	12,784,556	13,782,864	998,308	8
<b>Otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior</b>	7,159,496	6,608,568	18,992,440	22,495,468	3,503,028	18	26,151,936	29,104,036	2,952,100	11
Recuperación de energía (salvo metales)	6,319,710	2,443,427	4,597,843	10,017,924	5,420,081	118	10,917,553	12,461,351	1,543,798	14
Tratamiento (salvo metales)	700,350	3,071,843	9,188,303	7,509,946	-1,678,357	-18	9,888,653	10,581,789	693,136	7
Drenaje (salvo metales)	139,436	1,093,298	5,206,294	4,967,598	-238,696	-5	5,345,730	6,060,896	715,166	13
<b>Montos totales registrados de emisiones y transferencias***</b>	<b>41,006,318</b>	<b>63,199,782</b>	<b>240,221,525</b>	<b>313,328,178</b>	<b>73,106,653</b>	<b>30</b>	<b>281,227,843</b>	<b>376,527,960</b>	<b>95,300,117</b>	<b>34</b>

Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 153 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

\* La suma de las emisiones al aire, el agua superficial, el suelo y la inyección subterránea del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

\*\*\* Suma de las emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio, transferencias fuera de sitio para reciclaje y otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior.

**Cuadro 5-2.** Variación en las emisiones y transferencias; TRI, de 1998 a 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)

	Plantas que informaron sólo un año		Plantas que informaron tanto en 1998 como en 2004				Todas las plantas			
	1998	2004	1998	2004	Variación 1998-2004		1998	2004	Variación 1998-2004	
	Número	Número	Número	Número	Número	%	Número	Número	Número	%
Total de plantas	6,278	3,932	13,713	13,713	0	0	19,991	17,645	-2,346	-12
Total de formatos	13,340	7,614	49,233	48,112	-1,121	-2	62,573	55,726	-6,847	-11
<b>Emisiones en sitio y fuera de sitio</b>	kg	kg	kg	kg	kg	%	kg	kg	kg	%
<b>Emisiones en sitio</b>	<b>128,323,234</b>	<b>44,393,934</b>	<b>1,096,429,783</b>	<b>874,195,413</b>	<b>-222,234,370</b>	<b>-20</b>	<b>1,224,753,017</b>	<b>918,589,347</b>	<b>-306,163,671</b>	<b>-25</b>
Aire	64,773,455	21,241,646	702,481,521	565,617,905	-136,863,616	-19	767,254,976	586,859,551	-180,395,425	-24
Aguas superficiales	13,933,291	19,385,040	95,968,075	81,691,455	-14,276,621	-15	109,901,366	101,076,495	-8,824,871	-8
Inyección subterránea	5,902,167	1,832,154	75,411,716	70,128,032	-5,283,684	-7	81,313,883	71,960,187	-9,353,697	-12
Suelo	43,714,321	1,935,093	222,568,470	156,758,021	-65,810,449	-30	266,282,791	158,693,114	-107,589,678	-40
<b>Emisiones fuera de sitio</b>	<b>19,819,009</b>	<b>22,461,505</b>	<b>179,802,658</b>	<b>200,576,537</b>	<b>20,773,879</b>	<b>12</b>	<b>199,621,668</b>	<b>223,038,043</b>	<b>23,416,375</b>	<b>12</b>
Transferencias para disposición (salvo metales)	4,201,461	2,235,942	18,879,636	20,789,839	1,910,203	10	23,081,097	23,025,781	-55,316	-0.2
Transferencias de metales*	15,617,548	20,225,563	160,923,023	179,786,699	18,863,676	12	176,540,570	200,012,262	23,471,692	13
<b>Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio</b>	<b>148,142,244</b>	<b>66,855,439</b>	<b>1,276,232,441</b>	<b>1,074,771,950</b>	<b>-201,460,491</b>	<b>-16</b>	<b>1,424,374,685</b>	<b>1,141,627,389</b>	<b>-282,747,295</b>	<b>-20</b>
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	<b>125,916,772</b>	<b>67,877,327</b>	<b>635,998,689</b>	<b>697,046,134</b>	<b>61,047,445</b>	<b>10</b>	<b>761,915,461</b>	<b>764,923,461</b>	<b>3,008,000</b>	<b>0.4</b>
Transferencias para reciclaje de metales	114,287,854	60,233,781	529,582,058	597,739,356	68,157,298	13	643,869,912	657,973,137	14,103,225	2
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	11,628,918	7,643,546	106,416,631	99,306,778	-7,109,853	-7	118,045,549	106,950,324	-11,095,225	-9
<b>Otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior</b>	<b>73,896,215</b>	<b>53,269,534</b>	<b>512,869,773</b>	<b>439,068,205</b>	<b>-73,801,569</b>	<b>-14</b>	<b>586,765,988</b>	<b>492,337,738</b>	<b>-94,428,250</b>	<b>-16</b>
Recuperación de energía (salvo metales)	45,526,488	9,414,226	293,880,488	251,431,645	-42,448,843	-14	339,406,976	260,845,871	-78,561,106	-23
Tratamiento (salvo metales)	7,820,149	36,219,826	107,093,016	90,897,022	-16,195,995	-15	114,913,166	127,116,848	12,203,682	11
Drenaje (salvo metales)	20,549,577	7,635,481	111,896,269	96,739,538	-15,156,731	-14	132,445,846	104,375,020	-28,070,826	-21
<b>Montos totales registrados de emisiones y transferencias**</b>	<b>347,955,231</b>	<b>188,002,299</b>	<b>2,425,100,903</b>	<b>2,210,886,289</b>	<b>-214,214,614</b>	<b>-9</b>	<b>2,773,056,134</b>	<b>2,398,888,588</b>	<b>-374,167,545</b>	<b>-13</b>

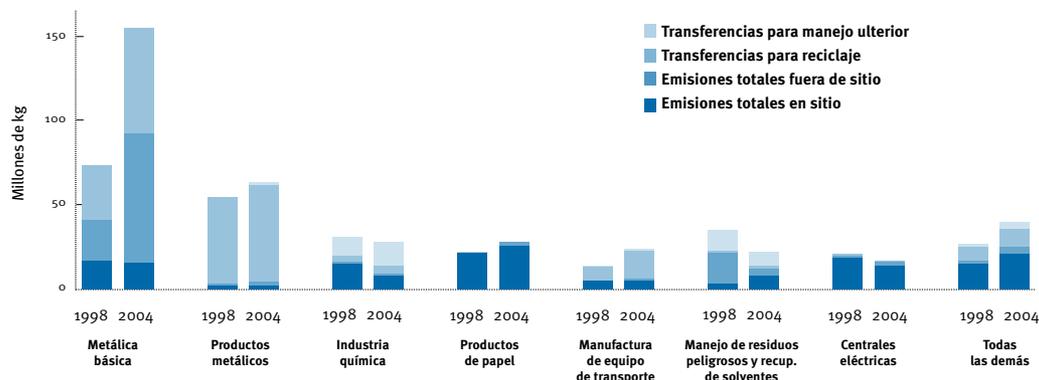
Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 153 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

\*\* Suma de las emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio, transferencias fuera de sitio para reciclaje y otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior.

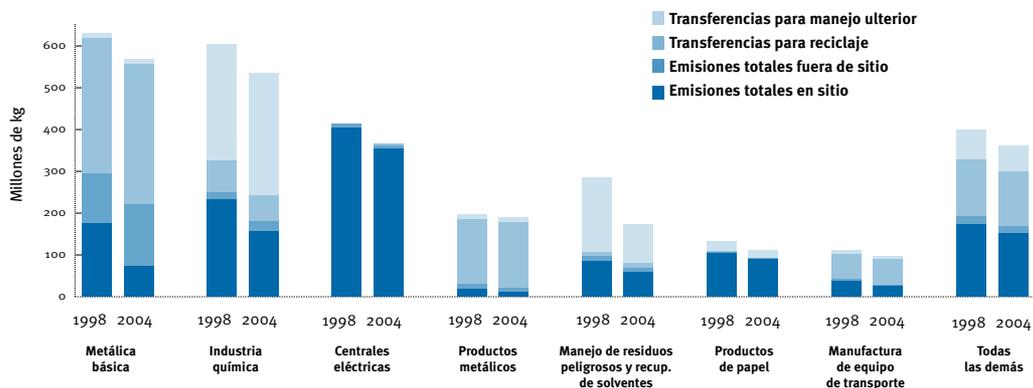
**Gráfica 5-4.** Variación en los montos totales registrados de emisiones y transferencias del NPRI en industrias con el mayor monto total, de 1998 a 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



**Gráfica 5-5.** Variación los montos totales registrados de emisiones y transferencias del TRI en industrias con el mayor monto total, de 1998 a 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



■ Las **centrales eléctricas** (producción de electricidad a partir de carbón o petróleo) registraron entre 1998 y 2004 un decremento de 12 por ciento, principalmente de emisiones en sitio al aire. En términos generales, las emisiones y transferencias totales de las centrales eléctricas del NPRI disminuyeron 18 por ciento, mientras que las del TRI decrecieron 12 por ciento. En emisiones atmosféricas las centrales eléctricas del NPRI registraron un decremento de 25 por ciento y las del TRI bajaron 12 por ciento. Con todo, las centrales eléctricas fueron

el sector industrial con el mayor total de emisiones y el mayor total de emisiones al aire.

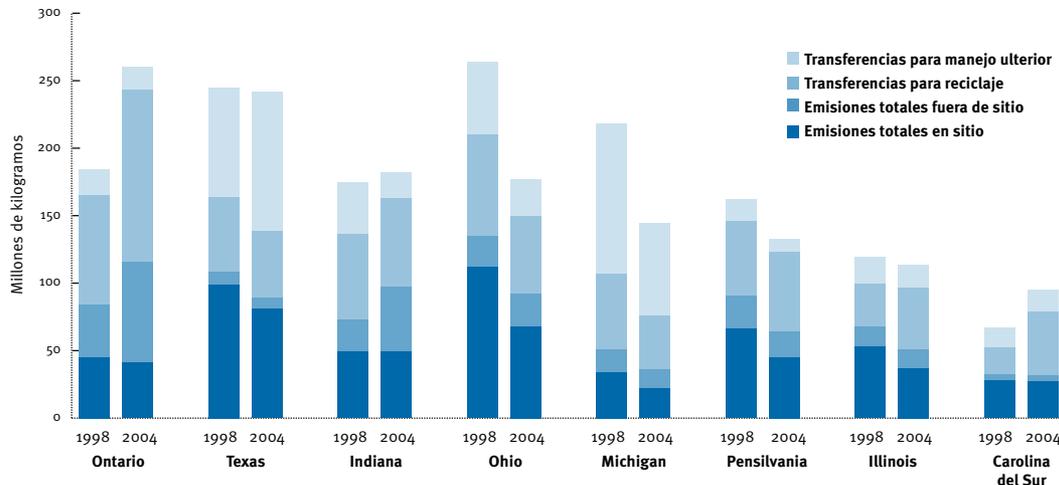
■ Las emisiones y transferencias totales del sector de **productos metálicos** (plantas que dan forma al metal y lo convierten en productos) disminuyeron menos de uno por ciento. Las transferencias para reciclaje aumentaron 4 por ciento y las transferencias para manejo ulterior lo hicieron en 5 por ciento. Esta industria fue segundo lugar en emisiones y transferencias totales en el NPRI tanto en 1998 como en 2004, con un incremento

de 14 por ciento entre ambos años. En el TRI el sector ocupó el cuarto lugar en 2004, con un decremento de 4 por ciento en el periodo.

■ Las **plantas de manejo de residuos peligrosos**, que reciben desechos de otras plantas para su tratamiento, disposición o nueva transferencia, redujeron 40 por ciento sus emisiones y transferencias totales, principalmente las emisiones en sitio al suelo y las transferencias para recuperación de energía. Ello incluyó una baja de 41 por ciento en las plantas del NPRI y de 39 por ciento en las del TRI.

**Gráfica 5-6.** Variación en los montos totales registrados de emisiones y transferencias en los estados o provincias con el mayor monto total, de 1998 a 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



### 5.2.3 Entidades federativas con los mayores cambios, 1998-2004

Ontario registró las mayores emisiones y transferencias totales en 2004 con un aumento de 42 por ciento (76,600 toneladas), luego de ocupar el cuarto lugar en 1998 (gráfica 5-6). La mayor parte de este incremento se debió a una planta, Zalev Brothers de Windsor, que registró un aumento de 74,400 toneladas, principalmente en transferencia de metales para disposición y transferencias para reciclaje. Sin el informe de esta planta el incremento de Ontario habría sido de uno por ciento entre 1998 y 2004 y la provincia habría ocupado el segundo lugar en emisiones y transferencias totales en 2004. Las emisiones en sitio de las plantas de Ontario disminuyeron 9 por ciento (3,800 toneladas). Esta provincia registró también las mayores transferencias para reciclaje en ambos años. El número de plantas que presentó registros en Ontario aumentó 52 por ciento en el periodo.

#### ¿Quiere informarse sobre su estado o provincia?

Consulte *En balance en línea* en:  
<[www.ccc.org/takingstock](http://www.ccc.org/takingstock)>.

Texas ocupó el segundo lugar en emisiones y transferencias totales tanto en 1998 como en 2004, con un decremento de 0.5 por ciento entre ambos. Las transferencias para reciclaje disminuyeron, pero aumentaron otras transferencias para manejo ulterior.

Con un incremento de 5 por ciento (8,200 toneladas) en emisiones y transferencias totales, Indiana pasó de la quinta posición en 1998 a la tercera en 2004. En esta entidad federativa las emisiones en sitio y fuera de sitio, al igual que las transferencias para reciclaje, aumentaron durante el periodo, con decremento en las transferencias para manejo ulterior.

Ohio fue primer lugar en emisiones y transferencias totales en 1998 y pasó al cuarto en 2004 debido a una baja de 33 por ciento (86,400 toneladas). Las emisiones en sitio, las transferencias para reciclaje y otras transferencias para manejo ulterior disminuyeron, aunque se registró un aumento en las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición).

Ohio tuvo también las mayores emisiones atmosféricas tanto en 1998 como en 2004, a pesar de un decremento de 20 por ciento en el periodo. Carolina del Norte tuvo el segundo lugar en total de emisiones atmosféricas en ambos años, con decremento de 11 por ciento entre 1998 y 2004.

**Cuadro 5-3.** Las plantas con los mayores decrementos en las emisiones totales en sitio y fuera de sitio, de 1998 a 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Número de formatos		Emisiones totales en sitio y fuera de sitio			Clase de emisión que dio cuenta de la mayoría de la reducción
				1998	2004	1998 (kg)	2004 (kg)	Variación 1998-2004 (kg)	
1	US Magnesium LLC	Rowley, UT	Metálica básica	5	2	26,163,746	2,378,231	-23,785,515	Aire
2	Envirosafe Services of Ohio Inc	Oregon, OH	Manejo de residuos peligrosos	8	7	21,193,528	2,139,120	-19,054,408	En sitio en el suelo
3	ASARCO Inc.	East Helena, MT	Metálica básica	7	*	17,628,948	*	-17,628,948	En sitio en el suelo
4	ASARCO LLC Ray Complex Hayden Smelter & Concentrator	Hayden, AZ	Metálica básica	8	10	19,686,452	4,705,116	-14,981,336	En sitio en el suelo
5	AK Steel Butler Works	Butler, PA	Metálica básica	12	8	14,337,268	1,831,501	-12,505,766	Agua
6	Phelps Dodge Hidalgo Inc.	Playas, NM	Metálica básica	13	*	9,533,364	*	-9,533,364	En sitio en el suelo
7	PSC Industrial Services Canada Inc., 52 Imperial St.	Hamilton, ON	Manejo de residuos peligrosos	6	1	8,162,554	122	-8,162,432	Transferencias para disposición de metales
8	American Chrome & Chemicals LP	Corpus Christi, TX	Industria química	2	1	7,268,732	127,556	-7,141,176	En sitio en el suelo
9	Invista S. A. R. L. Victoria	Victoria, TX	Industria química	27	27	9,619,354	2,906,073	-6,713,281	Inyección subterránea
10	BASF Corp	Freeport, TX	Industria química	26	23	7,112,823	658,033	-6,454,790	Agua
11	Philip Services Inc., Parkdale Avenue Facility	Hamilton, ON	Manejo de residuos peligrosos	15	*	6,453,458	*	-6,453,458	Transferencias para disposición
12	Northwestern Steel & Wire Co.	Sterling, IL	Metálica básica	5	*	5,653,156	*	-5,653,156	En sitio en el suelo
13	Acordis Cellulosic Fibers Inc.	Axis, AL	Industria química	3	*	5,033,197	*	-5,033,197	Aire
14	Gerdau Ameristeel	Whitby, ON	Metálica básica	5	5	6,469,735	1,779,155	-4,690,580	Transferencias para disposición de metales
15	Cytec Industries Inc Fortier Plant	Westwego, LA	Industria química	22	22	7,667,374	3,199,780	-4,467,594	Inyección subterránea
16	Kerr-McGee Chemical Ltd Liability Corp	Theodore, AL	Industria química	4	1	4,439,978	111	-4,439,867	En sitio en el suelo
17	Elementis Chromium LP	Castle Hayne, NC	Industria química	1	1	4,543,951	453,279	-4,090,672	En sitio en el suelo
18	Dofasco	Hamilton, ON	Metálica básica	16	19	6,567,403	2,646,514	-3,920,889	Transferencias para disposición de metales
19	Georgia Power Scherer Steam Electric Generating Plant	Juliette, GA	Centrales eléctricas	12	11	4,665,468	839,075	-3,826,393	Aire
20	Clean Harbors Grassy Mountain LLC	Grantsville, UT	Manejo de residuos peligrosos	15	9	4,387,166	584,482	-3,802,685	En sitio en el suelo
21	Vicksburg Chemical Co.	Vicksburg, MS	Industria química	3	*	3,793,577	*	-3,793,577	Agua
22	F.J. Gannon Station	Tampa, FL	Centrales eléctricas	9	*	3,660,451	*	-3,660,451	Aire
23	Dynegy Midwest Generation Inc Baldwin Energy Complex	Baldwin, IL	Centrales eléctricas	20	12	4,104,576	533,079	-3,571,497	Aire
24	Severstal NA Inc	Dearborn, MI	Metálica básica	7	7	7,197,418	3,770,476	-3,426,942	Transferencias para disposición de metales
25	Coastal Chem Inc	Cheyenne, WY	Industria química	11	*	3,345,211	*	-3,345,211	Inyección subterránea

\* La planta no registró sustancias que se incluyen en el conjunto combinado de datos en el año indicado.

### 5.2.4 Plantas con los mayores cambios, 1998-2004

La industria de metálica básica tuvo las mayores emisiones y transferencias totales en 2004. Nueve plantas de dicho sector, sin embargo, figuraron entre las 25 plantas que registraron las mayores reducciones en emisiones totales entre 1998 y 2004 (mapa 5-1 y cuadro 5-3). La planta de Renco Group US Magnesium en Rowley, Utah, Estados Unidos, tuvo el mayor decremento en las emisiones totales, con casi 23,800 toneladas menos en 2004 que en 1998, principalmente

reducciones en emisiones atmosféricas. La planta con la segunda mayor reducción fue la de manejo de residuos peligrosos Envirosafe Services en Oregon, Ohio, con 19,100 toneladas menos, principalmente en disposiciones en sitio en el suelo. La planta canadiense con las mayores reducciones fue PSC Industrial Services Canada, en Hamilton, Ontario, con disminución de 8,200 toneladas, principalmente en transferencia de metales para disposición.

La planta con el mayor incremento en emisiones totales fue la de reciclaje de metales Zalev Brothers, en

Windsor, Ontario, con aumento de 57,100 toneladas en emisiones totales entre 1998 y 2004 (mapa 5-1 y cuadro 5-4). En el formato presentado al NPRI Zalev Brothers indica que inició recientemente el reciclaje y disposición de las partículas de grano fino recogidas por filtros y que previamente se almacenaban en sitio. La planta con el segundo mayor incremento fue AK Steel Corp., de Rockport, Indiana, que registró 9,100 toneladas en 2004, principalmente en emisiones al agua de superficie, pero que en 1998 no registró sustancias químicas del conjunto combinado.

### 5.2.5 ¿Las plantas que registran cantidades pequeñas tienen las mismas tendencias que las que registran mayores cantidades?

Tanto en el NPRI como en el TRI las cantidades totales registradas tienden a derivarse principalmente de las plantas que informan grandes volúmenes de emisiones y transferencias. Si bien es un grupo importante, se trata de un número relativamente bajo de establecimientos; y, puesto que por lo general estas plantas tienden a predominar respecto de todas las demás, se decidió analizar las tendencias de las plantas que registraron cantidades más pequeñas. Para ello, las plantas que presentaron registros tanto en 1998 como en 2004 se dividieron en cuatro grupos con miras a observar si los cuatro mostraban las mismas tendencias (cuadro 5-5 para el NPRI, cuadro 5-6 para el TRI). Los grupos se formaron según las cantidades de emisiones y transferencias registradas en 1998, así:

- Grupo 1 (**montos menores**): plantas que registraron emisiones y transferencias totales por menos de 10,000 kg en 1998 (461 plantas del NPRI y 6,282 del TRI).

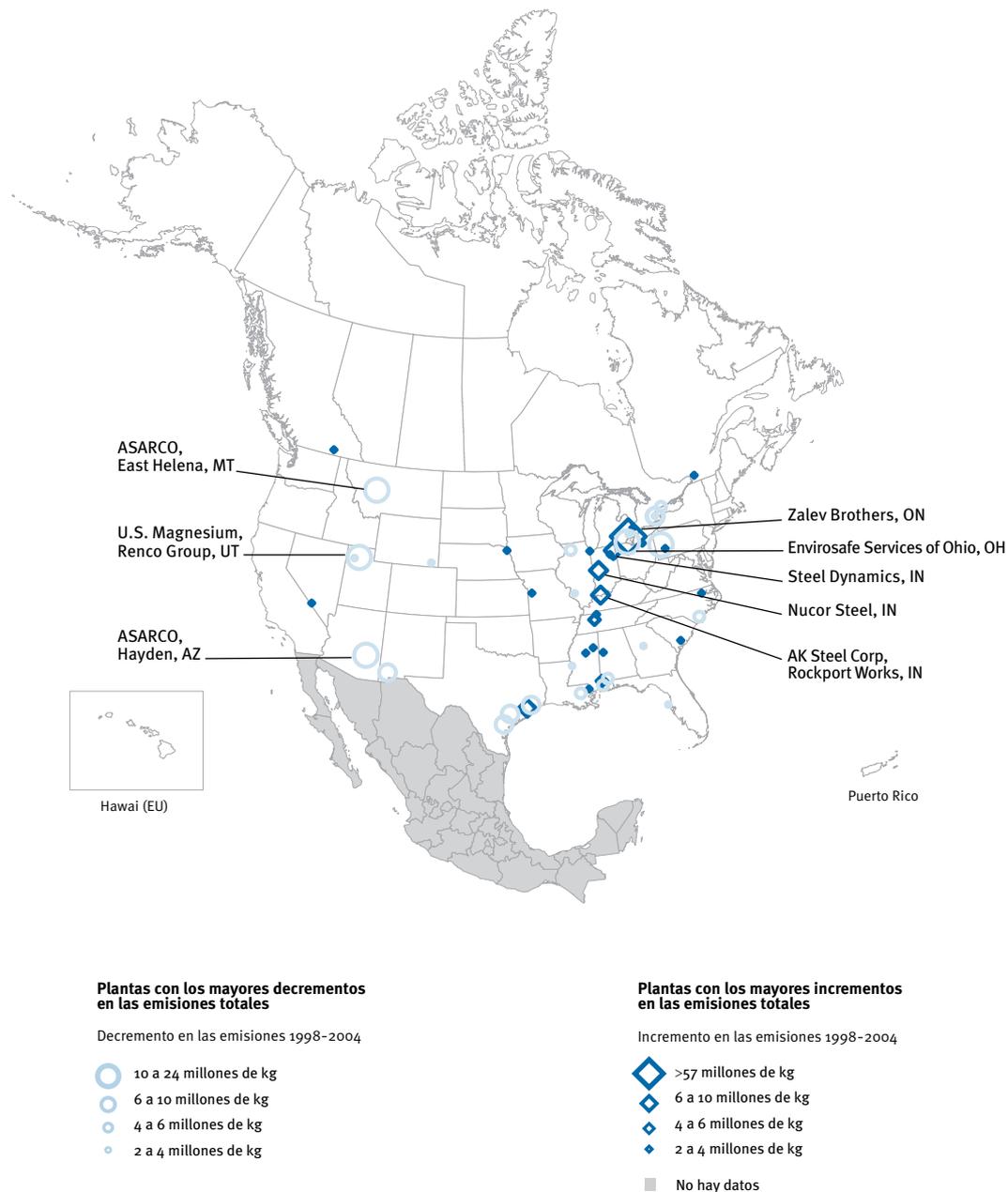
- Grupo 2 (**montos medios**): plantas que registraron emisiones y transferencias totales por 10,000 kg o más, pero menores a 100,000 kg en 1998 (371 plantas del NPRI y 4,678 del TRI).

- Grupo 3 (**montos altos**): plantas que registraron emisiones y transferencias totales por 100,000 kg o más, pero menores a 1,000,000 kg en 1998 (286 plantas del NPRI y 2,197 del TRI).

- Grupo 4 (**montos mayores**): plantas que registraron emisiones y transferencias totales por 1,000,000 kg o más en 1998 (55 plantas del NPRI y 520 del TRI).

La nomenclatura de “menores,” “medios,” “altos,” y “mayores” se usa como auxiliar en el seguimiento del análisis y con sentido relativo, no cualitativo. Se basa en las cantidades de emisiones y transferencias totales registradas en 1998 y no en la capacidad de producción de la planta, su número de empleados o su tamaño físico. Asimismo, con el fin de observar las tendencias generales, el análisis no incluye 5 plantas del NPRI y 36 del TRI con grandes incrementos (aquellas que registraron menos de 100,000 kg en 1998 y 1,000,000 kg o más en 2004).

**Mapa 5-1.** Plantas con las mayores variaciones en las emisiones totales en sitio y fuera de sitio, 1998-2004 (Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



**Cuadro 5-4.** Las plantas con los mayores incrementos en las emisiones totales en sitio y fuera de sitio, de 1998 a 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Industria	Número de formatos		Emisiones totales en sitio y fuera de sitio			
				1998	2004	1998 (kg)	2004 (kg)	Variación 1998-2004 (kg)	Clase de emisión que dio cuenta de la mayoría del aumento
1	Zalew Brothers Co.	Windsor, ON	Metálica básica	6	10	1,204,618	58,342,198	57,137,580	Transferencias de metales para disposición
2	AK Steel Corp Rockport Works	Rockport, IN	Metálica básica	*	6	*	9,093,156	9,093,156	Agua
3	Nucor Steel	Crawfordsville, IN	Metálica básica	6	7	8,733,859	15,512,867	6,779,008	Transferencias de metales para disposición
4	Steel Dynamics Inc	Butler, IN	Metálica básica	2	9	4,554,503	10,890,555	6,336,052	Transferencias de metales para disposición
5	Solutia - Chocolate Bayou	Alvin, TX	Industria química	16	23	1,438,471	7,584,793	6,146,322	Inyección subterránea
6	U.S. TVA Johnsonville Fossil Plant	New Johnsonville, TN	Centrales eléctricas	10	10	2,692,868	8,091,891	5,399,023	Aire
7	Ipsco Steel (Alabama) Inc.	Axis, AL	Metálica básica	*	6	*	4,312,141	4,312,141	Transferencias de metales para disposición
8	Tyson Fresh Meats Inc WWTP	Dakota City, NE	Alimentos	*	2	*	3,982,249	3,982,249	Agua
9	Stablex Canada Inc.	Blainville, QC	Manejo de residuos peligrosos	*	7	*	3,430,762	3,430,762	En sitio en el suelo
10	Reliant Energy Keystone Power Plant	Shelocta, PA	Centrales eléctricas	8	8	4,078,685	7,485,832	3,407,147	Aire
11	Nucor Steel Hertford County	Cofield, NC	Metálica básica	*	6	*	3,113,001	3,113,001	Transferencias de metales para disposición
12	U.S. TVA Cumberland Fossil Plant	Cumberland City, TN	Centrales eléctricas	13	13	2,115,710	5,066,628	2,950,918	Aire
13	Clean Harbors Canada Inc., Lambton Facility	Corunna, ON	Manejo de residuos peligrosos	12	8	50,331	2,931,327	2,880,996	En sitio en el suelo
14	UOP LLC	Chickasaw, AL	Industria química	3	6	173,268	2,869,426	2,696,159	Transferencias para disposición (salvo metales)
15	Du Pont Delisle Plant	Pass Christian, MS	Industria química	10	12	3,301,368	5,940,900	2,639,532	Inyección subterránea
16	ISG Cleveland Inc	Cleveland, OH	Metálica básica	*	7	*	2,564,598	2,564,598	Transferencias de metales para disposición
17	Steel Dynamics Inc. Structural & Rail Div	Columbia City, IN	Metálica básica	*	6	*	2,551,479	2,551,479	Transferencias de metales para disposición
18	Teck Cominco, Trail Operations	Trail, BC	Metálica básica	8	12	222,507	2,702,411	2,479,904	Transferencias de metales para disposición
19	Nucor Steel Tuscaloosa Inc	Tuscaloosa, AL	Metálica básica	8	7	252,826	2,672,889	2,420,063	Transferencias de metales para disposición
20	ISG Indiana Harbor Inc	East Chicago, IN	Metálica básica	8	9	1,377,023	3,778,939	2,401,916	Transferencias de metales para disposición
21	Thyssenkrupp Stahl Co	Kingsville, MO	Metálica básica	3	2	0	2,305,964	2,305,964	Transferencias de metales para disposición
22	Kerr-McGee Chemical LLC	Hamilton, MS	Industria química	9	7	866,531	3,150,378	2,283,847	En sitio en el suelo
23	Choctaw Generation LP	Ackerman, MS	Centrales eléctricas	*	3	*	2,283,147	2,283,147	Aire
24	Sun Chemical Bushy Park Facility	Goose Creek, SC	Industria química	*	7	*	2,267,621	2,267,621	Agua
25	Indianapolis Foundry	Indianapolis, IN	Metálica básica	6	6	240,243	2,469,778	2,229,535	Transferencias de metales para disposición

\* La planta no registró sustancias que se incluyen en el conjunto combinado de datos en el año indicado.

Los siguientes resultados muestran que estos grupos difieren en diversas formas (**gráficas 5-6 y 5-7**):

- El grupo de “montos mayores” representó apenas alrededor de 4 por ciento del total de plantas, pero contribuyó con más de la mitad de las emisiones y transferencias totales. En este grupo, el TRI y el NPRI mostraron tendencias diferentes: las plantas del inventario estadounidense mostraron decrementos en todos los tipos de emisiones y transferencias, en tanto que las de Canadá, por otro lado, mostraron incrementos en el total de emisiones y transferencias, pero un decremento general en las emisiones en sitio y las transferencias para manejo ulterior.

- El grupo de “montos menores” mostró aumentos sustanciales en todos los tipos de emisiones y transferencias, en contraste con la tendencia a la baja del grupo de registros mayores.

- El grupo de “montos medios” mostró también mayoría de incrementos, aunque en porcentajes más bajos que el grupo de cantidades “menores” y, en el caso del TRI, mostró una disminución general en emisiones en sitio.

Para el grupo de plantas con emisiones “mayores”, el TRI y el NPRI tuvieron resultados diferentes: en el inventario estadounidense el grupo mostró decrementos generales en emisiones y transferencias, en tanto que para el registro canadiense el grupo presentó incrementos

generales en emisiones y transferencias (con la excepción de un decremento general en emisiones en sitio).

Es por ello que, cuando se analizan las tendencias generales del NPRI y el TRI, el resultado es un alentador decremento constante en las emisiones y transferencias. Aunque resulta alentador que el grupo de cantidades “mayores” muestre decremento en las emisiones y transferencias, es preocupante que ello no ocurra así con los otros establecimientos. Las reducciones mostradas por el grupo de “montos mayores” están encubriendo los incrementos en los otros tres grupos de establecimientos. Para lograr avances reales en la reducción de la contaminación los cuatro grupos deberán mostrar reducciones.

**Cuadro 5-5.** Resumen de los montos totales registrados de emisiones y transferencias, NPRI, por plantas que informaron en ambos años, 1998 y 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)

NPRI	<10,000 kg		≥10,000 kg y <100,000 kg		≥100,000 kg y <1,000,000 kg		≥1,000,000 kg	
	1998	2004	1998	2004	1998	2004	1998	2004
	Número	Número	Número	Número	Número	Número	Número	Número
<b>Total de plantas</b>	461	461	371	371	286	286	55	55
<b>Total de formatos</b>	1,052	1,250	1,036	1,242	1,551	1,705	376	374
<b>Emisiones en sitio y fuera de sitio</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>
<b>Emisiones en sitio*</b>	416,165	2,678,067	6,963,584	11,729,635	43,156,393	39,412,261	38,211,643	25,437,463
Aire	346,207	2,193,039	6,272,705	10,472,235	37,138,881	30,805,928	27,431,015	18,833,563
Aguas superficiales	19,657	344,936	432,978	822,059	2,591,238	3,999,896	867,096	775,574
Inyección subterránea	2,350	1,009	3,100	7,811	396,840	933,099	2,912,099	156,276
Suelo	7,142	106,113	228,915	410,353	3,000,734	3,650,866	6,996,873	5,667,906
<b>Emisiones fuera de sitio</b>	193,178	1,152,252	1,446,672	3,269,554	5,719,720	11,793,769	33,552,155	71,836,164
Transferencias para disposición (salvo metales)	40,537	115,386	182,760	739,377	2,048,785	2,846,086	2,960,612	1,386,787
Transferencias de metales**	152,641	1,036,866	1,263,912	2,530,177	3,670,935	8,947,683	30,591,543	70,449,377
<b>Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio</b>	609,343	3,830,318	8,410,256	14,999,188	48,876,113	51,206,030	71,763,798	97,273,628
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	184,734	4,766,921	4,656,413	9,410,995	32,704,419	39,395,937	53,956,677	64,387,636
Transferencias para reciclaje de metales	143,598	4,575,701	3,593,149	7,303,301	23,676,715	31,337,026	52,452,660	63,675,065
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	41,136	191,220	1,063,264	2,107,694	9,027,704	8,058,911	1,504,017	712,571
<b>Otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior</b>	131,396	304,934	1,498,438	2,150,652	8,819,296	12,188,433	8,432,469	5,704,826
Recuperación de energía (salvo metales)	19,674	38,969	313,533	402,280	2,403,643	6,026,327	1,860,993	1,476,887
Tratamiento (salvo metales)	94,544	212,471	841,287	1,001,427	5,484,245	5,634,819	2,657,386	588,094
Drenaje (salvo metales)	17,178	53,494	343,618	746,945	931,408	527,287	3,914,090	3,639,845
<b>Montos totales registrados de emisiones y transferencias</b>	<b>925,473</b>	<b>8,902,173</b>	<b>14,565,107</b>	<b>26,560,835</b>	<b>90,399,828</b>	<b>102,790,399</b>	<b>134,152,944</b>	<b>167,366,090</b>

Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 153 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI. No se incluyen plantas que informaron únicamente en 1998 o en 2004, ni cinco que registraron menos de 100,000 kg en 1998 y más de 1,000,000 kg en 2004.

\* La suma de las emisiones al aire, el agua superficial, el suelo y la inyección subterránea del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

\*\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

**Cuadro 5-6.** Resumen de los montos totales registrados de emisiones y transferencias, TRI, por plantas que informaron en ambos años, 1998 y 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)

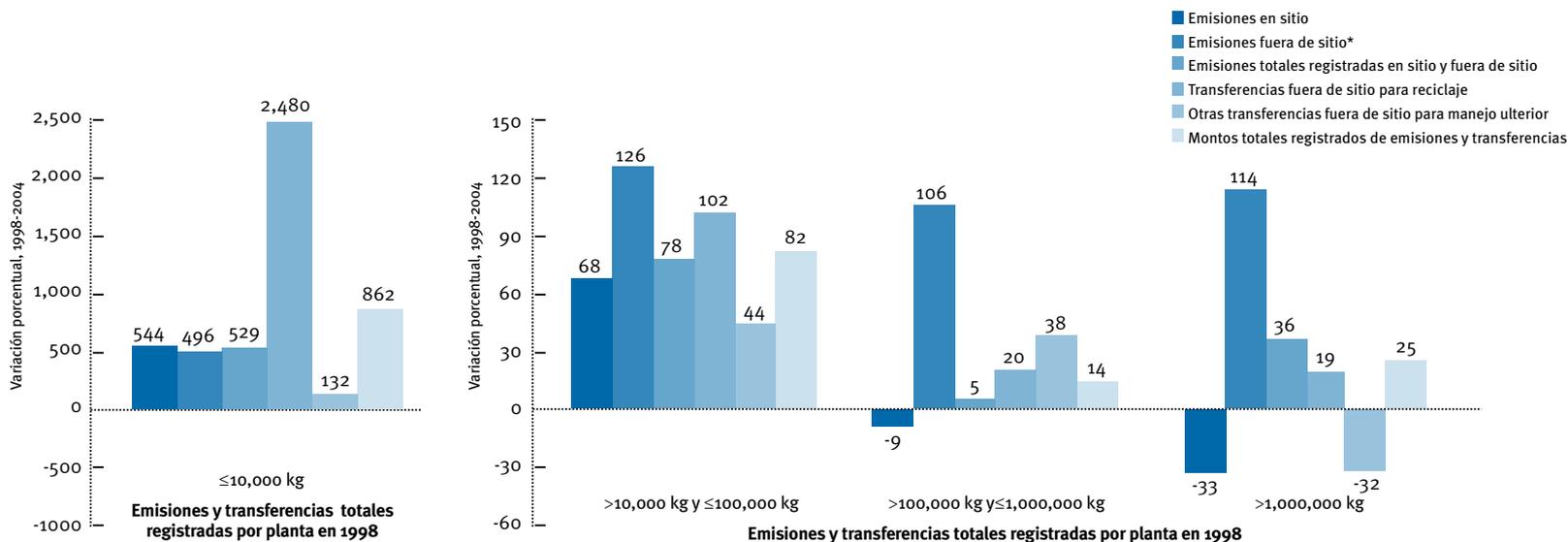
TRI	<10,000 kg		≥10,000 kg y <100,000 kg		≥100,000 kg y <1,000,000 kg		≥1,000,000 kg	
	1998	2004	1998	2004	1998	2004	1998	2004
	Número	Número	Número	Número	Número	Número	Número	Número
<b>Total de plantas</b>	6,282	6,282	4,678	4,678	2,197	2,197	520	520
<b>Total de formatos</b>	14,173	14,595	15,079	14,444	14,372	13,717	5,449	5,134
<b>Emisiones en sitio y fuera de sitio</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>
<b>Emisiones en sitio</b>	6,298,595	18,335,024	72,914,222	69,201,288	323,825,511	282,352,582	692,970,565	497,552,984
Aire	5,935,059	11,813,376	65,678,125	56,968,273	246,431,359	194,326,975	384,115,727	300,918,219
Aguas superficiales	137,412	5,038,728	3,966,543	7,304,018	36,319,596	42,514,883	55,522,234	23,554,324
Inyección subterránea	6,453	3,770	271,613	336,563	5,255,673	9,323,560	69,877,977	60,464,140
Suelo	219,671	1,479,151	2,997,941	4,592,435	35,818,883	36,187,163	183,454,627	112,616,301
<b>Emisiones fuera de sitio</b>	2,219,207	8,730,203	17,533,966	21,765,895	50,656,277	53,031,000	109,103,646	107,016,506
Transferencias para disposición (salvo metales)	437,124	2,134,885	3,415,578	5,500,914	8,512,610	9,445,303	6,508,868	3,703,379
Transferencias de metales*	1,782,083	6,595,318	14,118,387	16,264,981	42,143,667	43,585,697	102,594,778	103,313,126
<b>Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio</b>	8,517,802	27,065,227	90,448,187	90,967,184	374,481,788	335,383,581	802,074,211	604,569,490
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	3,126,615	38,870,239	50,550,430	81,411,906	211,723,376	203,144,979	370,432,982	320,823,733
Transferencias para reciclaje de metales	2,717,481	35,454,550	42,379,844	69,850,273	177,877,820	174,816,162	306,461,330	270,402,713
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	409,134	3,415,688	8,170,586	11,561,633	33,845,556	28,328,817	63,971,652	50,421,020
<b>Otras transferencias fuera de sitio para manejo ulterior</b>	2,449,871	12,805,775	32,609,520	39,510,655	122,646,811	127,391,650	354,876,187	247,615,744
Recuperación de energía (salvo metales)	1,148,325	4,643,360	12,995,081	16,830,622	55,717,168	68,439,095	223,903,939	155,528,336
Tratamiento (salvo metales)	688,566	3,460,669	6,735,307	7,232,116	29,189,376	26,614,571	70,408,580	50,650,314
Drenaje (salvo metales)	612,981	4,701,746	12,879,132	15,447,917	37,740,267	32,337,984	60,563,668	41,437,093
<b>Montos totales registrados de emisiones y transferencias</b>	14,094,288	78,741,241	173,608,137	211,889,745	708,851,976	665,920,210	1,527,383,380	1,173,008,967

Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 153 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI. No se incluyen plantas que informaron únicamente en 1998 o en 2004 ni 36 que registraron menos de 100,000 kg en 1998 y más de 1,000,000 kg en 2004.

\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

**Gráfica 5-7.** Variación porcentual en los montos totales registrados de emisiones y transferencias del NPRI, por plantas que informaron en ambos años, 1998 y 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)

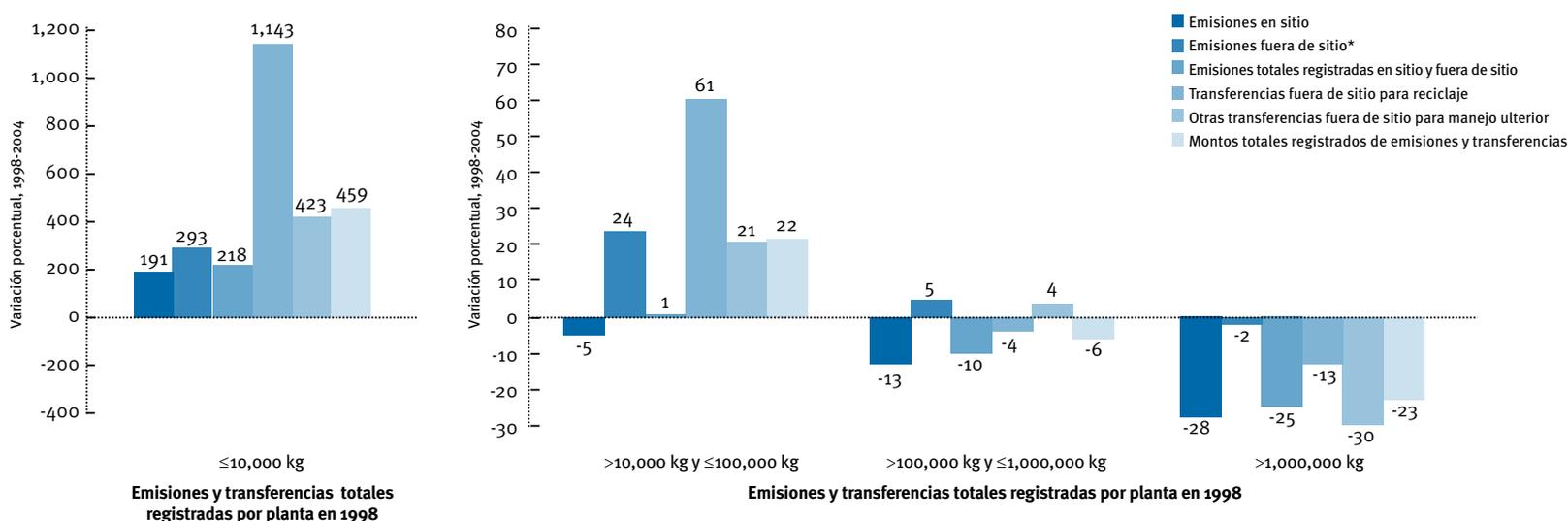


Nota: No se incluyen plantas que informaron únicamente en 1998 o en 2004 ni las cinco plantas que registraron menos de 100,000 kg en 1998 y más de 1,000,000 kg en 2004.

\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

**Gráfica 5-8.** Variación porcentual en los montos totales registrados de emisiones y transferencias del TRI, por plantas que informaron en ambos años, 1998 y 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



Nota: No se incluyen plantas que informaron únicamente en 1998 o en 2004 ni 36 plantas que registraron menos de 100,000 kg en 1998 y más de 1,000,000 kg en 2004.

\* Incluyen transferencias de metales y sus compuestos para recuperación de energía, tratamiento, drenaje y disposición.

### 5.3 ¿Qué es la prevención de la contaminación?

Para los tres gobiernos la prevención de la contaminación es una prioridad en el combate a la contaminación. Entendida como el mecanismo por el que se elimina o reduce la generación de contaminantes, la prevención difiere del control de la contaminación. Entre los ejemplos de la prevención de la contaminación pueden citarse el rediseño de un producto o un proceso para eliminar la necesidad de una sustancia o sustituir una sustancia cancerígena con otra menos dañina. Por su parte, el control de la contaminación es la reducción de la misma por medio de medidas “al final del tubo” (una vez terminado el proceso productivo), por ejemplo, mediante equipo de control de contaminantes atmosféricos o hídricos.

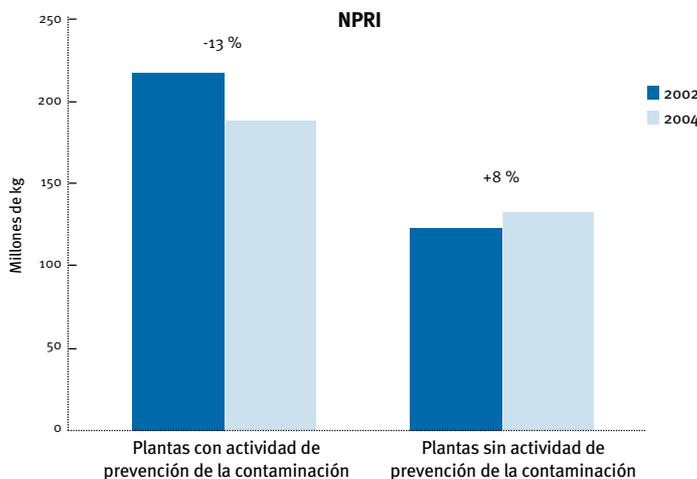
Son muchas las razones por las que un establecimiento puede registrar una disminución o alza en las cantidades de sustancias químicas emitidas o transferidas de un año a otro. Es posible que haya aplicado medidas de control de la contaminación o iniciado actividades de prevención de la misma, pero también pudo haber cambiado sus procesos, su tasa de producción, las sustancias químicas empleadas, sus métodos de cálculo de las emisiones y transferencias, o pudo haber cerrado. Aunque los datos de los RETC son buena fuente para identificar los incrementos y decrementos en la cantidad de las sustancias, a menudo lo que se dificulta es descubrir las razones de los cambios. Tanto en el NPRI como en el TRI, cada planta registra el tipo de actividad de prevención de la contaminación emprendida para cada sustancia. Tales actividades incluyen medidas como el rediseño del producto, modificaciones en los equipos o la prevención de derrames y fugas. Las cantidades de sustancias reducidas no se registran. Si la prevención de la contaminación está funcionando es de esperar que las plantas que registran medidas de prevención de la contaminación tengan menores emisiones y transferencias con el tiempo.

#### 5.3.1 ¿Está funcionando la prevención de la contaminación?

Los datos del NPRI y el TRI indican que, en general, las plantas que emplean medidas de prevención de la contaminación registran mayores reducciones con el tiempo en las cantidades de sustancias químicas emitidas y transferidas, en comparación con las plantas que no registran medidas de prevención de la contaminación.

**Gráfica 5-9.** Emisiones y transferencias totales y actividades de prevención de la contaminación de plantas del NPRI que informaron tanto en 2002 como en 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



Nota: Se incluyen únicamente aquellas plantas que registraron sustancias que se incluyen en el conjunto combinado de datos tanto en 2002 como en 2004. Se excluyen cuatro plantas que registraron menos de 100,000 kg en 2002 y más de 1,000,000 kg en 2004. Cualquier registro de actividad de prevención de la contaminación debe haber ocurrido en un año o más del periodo 2002-2004.

Por ejemplo, el grupo de plantas del NPRI que registraron actividades de prevención de la contaminación en el periodo 2002-2004 tuvo un decremento de 13 por ciento en las emisiones y transferencias de sustancias, en comparación con un incremento de 8 por ciento de los establecimientos que no registraron actividades de prevención de la contaminación (gráfica 5-9). Ello indica que la prevención de la contaminación está funcionando para reducir las emisiones y transferencias.

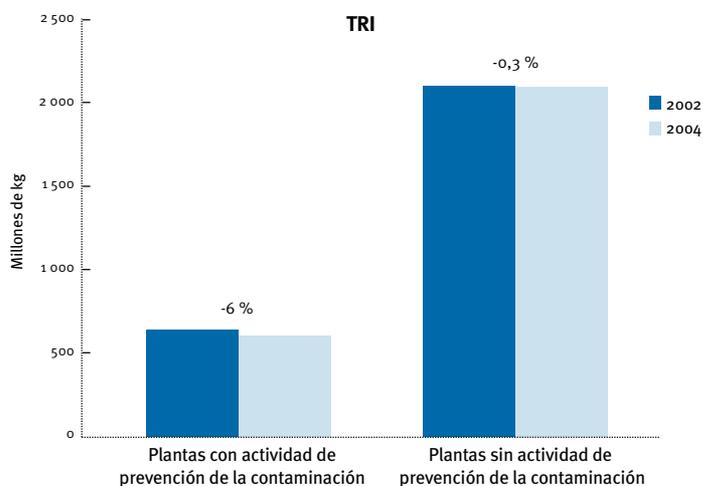
En el caso de las plantas del TRI, tanto el grupo que aplicó actividades de prevención de la contaminación en el periodo 2002-2004, como el grupo que no las registró, tuvieron decrementos netos (gráfica 5-10). Sin embargo, el decremento en el caso de las plantas con actividades de prevención fue de 6 por ciento, en tanto que las demás plantas apenas mostraron un muy ligero cambio (un decremento de menos de uno por ciento). Éste es otro indicador de que la prevención de la contaminación está funcionando para reducir las emisiones y transferencias.

El TRI dispone de registros adicionales para dar seguimiento al avance en la puesta en práctica de la

prevención de la contaminación. Las plantas del TRI deben también informar sobre las cantidades de sustancias recicladas, tratadas o utilizadas para recuperación de energía en sitio. El TRI emplea la suma de residuos manejados en sitio y transferencias fuera de sitio para calcular la cantidad total de sustancias que deben ser manejadas (denominado “total de residuos manejados relacionados con la producción”). Las actividades de prevención de la contaminación están orientadas a la reducción de este total. De hecho, al observar el total de residuos manejados relacionados con la producción de las plantas del TRI observamos que aquellas plantas que han registrado actividades de prevención de la contaminación mostraron una reducción general de 8 por ciento, mientras que las que no han registrado actividades preventivas tuvieron un incremento de 9 por ciento en el total de residuos relacionados con la producción (gráfica 5-11). Este tipo de seguimiento es otro indicador de que la prevención de la contaminación está funcionando para reducir los residuos totales relacionados con la producción. Cabe aclarar que el NPRI no requiere estos informes.

### Gráfica 5-10. Emisiones y transferencias totales y actividades de prevención de la contaminación de plantas del NPRI que informaron tanto en 2002 como en 2004

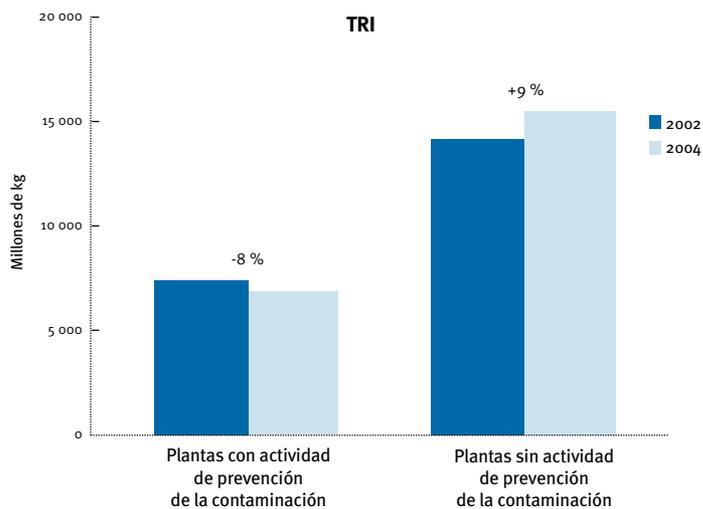
(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



Nota: Se incluyen únicamente aquellas plantas que registraron sustancias que se incluyen en el conjunto combinado de datos tanto en 2002 como en 2004. Se excluyen 20 plantas que registraron menos de 100,000 kg en 2002 y más de 1,000,000 kg en 2004. Cualquier registro de actividad de prevención de la contaminación debe haber ocurrido en un año o más del periodo 2002-2004.

### Gráfica 5-11. Plantas del TRI que registraron tanto en 2002 como en 2004, residuos totales relacionados con la producción y actividad de prevención de la contaminación, 2002 y 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



Nota: Se incluyen únicamente aquellas plantas que registraron sustancias que se incluyen en el conjunto combinado de datos tanto en 2002 como en 2004. Se excluyen 10 plantas que registraron menos de 100,000 kg en 2002 y más de 1,000,000 kg en 2004. Los datos corresponden al formato R del TRI para 2002 y 2004, sección 8, e incluyen las emisiones totales, así como las transferencias para reciclaje, recuperación de energía y tratamiento. Cualquier registro de actividad de prevención de la contaminación debe haber ocurrido en un año o más del periodo 2002-2004.

En  
balance

# 6

## Sustancias químicas de interés especial

<b>Principales hallazgos</b>	<b>_77</b>
<b>6.1 Introducción</b>	<b>_77</b>
<b>6.2 Carcinógenos conocidos o presuntos</b>	<b>_78</b>
6.2.1 Carcinógenos conocidos o presuntos, 2004	_78
6.2.2 Tendencias 1998-2004 de los carcinógenos conocidos o presuntos	_81
<b>6.3 Sustancias químicas vinculadas con malformaciones congénitas y otros desórdenes en el desarrollo y la reproducción (Sustancias de la Propuesta 65 de California)</b>	<b>_83</b>
6.3.1 Sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción, 2004	_83
6.3.2 Tendencias 1998-2004 de las sustancias tóxicas que afectan el desarrollo y la reproducción	_87
<b>6.4 Dioxinas y furanos</b>	<b>_88</b>
<b>6.5 Contaminantes atmosféricos de criterio</b>	<b>_89</b>
6.5.1 Fuentes de datos y metodología	_89
6.5.2 Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	_90
6.5.3 Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	_90
6.5.4 Compuestos orgánicos volátiles	_91
<b>6.6 Gases de efecto invernadero</b>	<b>_93</b>
6.6.1 Fuentes de los datos y metodología	_93
6.6.2 Resultados de la combinación de datos de Canadá y México	_93
6.6.3 Datos de Canadá, Estados Unidos y México	_95
6.6.4 Referencias de este apartado	_95

# 6

Los datos que se presentan en cuadros y gráficas y citados en el texto de este capítulo reflejan cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas, y no han de interpretarse como niveles de exposición humana o de efectos ambientales derivados de tales sustancias. En combinación con otra información, estos datos pueden usarse como punto de partida en la evaluación de la exposición que podría resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que las sustancias registradas entrañan. Las clasificaciones presentadas no significan que una planta, estado o provincia esté incumpliendo sus obligaciones jurídicas. En este capítulo no se incluyen datos de México relativos a carcinógenos, sustancias tóxicas que afectan el desarrollo y la reproducción, o dioxinas y furanos puesto que éstos no estuvieron disponibles para 2004; sin embargo, sí se analizan aquí los datos de México relativos a contaminantes atmosféricos de criterio y gases de efecto invernadero.

En  
balance

## Sustancias químicas de interés especial

### PRINCIPALES HALLAZGOS

■ Debido a importantes diferencias, en este primer año del registro mexicano, en el número de sustancias y sectores combinados de los conjuntos de datos de 2004, se decidió utilizar únicamente los datos de Canadá y Estados Unidos para el análisis sobre sustancias cancerígenas, sustancias tóxicas que afectan la reproducción o el desarrollo, y dioxinas y furanos. Se invita a los lectores a consultar el conjunto de datos trilaterales de 2004 (capítulo 3) si desean conocer los detalles de las emisiones y transferencias mexicanas de sustancias químicas tóxicas. En este capítulo se presentan, además, datos sobre contaminantes atmosféricos de criterio y gases de efecto invernadero, y para estos dos grupos de sustancias sí se incluyen datos mexicanos.

■ Los **carcinógenos conocidos o presuntos** dieron cuenta de 15 por ciento del total de las emisiones y transferencias, y 11 por ciento de las emisiones totales de todas las sustancias incluidas en el conjunto combinado de datos para Canadá y Estados Unidos en 2004. Al plomo y sus compuestos correspondió el mayor monto de emisiones totales y al estireno, la mayor parte de las emisiones al aire; sin embargo, al considerar los respectivos potenciales de equivalencia tóxica (PET), el tetracloruro de carbono ocupó el primer lugar en emisiones atmosféricas. Las mayores emisiones en aguas superficiales fueron de formaldehído, aunque al ponderar las emisiones según su PET ese lugar pasa al plomo y sus compuestos. Las emisiones totales de carcinógenos conocidos o presuntos disminuyeron 22 por ciento entre 1998 y 2004, mientras que el decremento para el total de las sustancias químicas incluidas en el conjunto combinado de datos fue de 15 por ciento en ese mismo periodo.

■ Las **sustancias químicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción** representaron 15 por ciento de las emisiones y transferencias totales, y 8 por ciento de las emisiones totales de las sustancias incluidas en el conjunto combinado de datos para Canadá y Estados Unidos en 2004. Al plomo y sus compuestos correspondieron las mayores emisiones; el tolueno registró las mayores emisiones tanto atmosféricas como a aguas superficiales, pero ese lugar correspondió al mercurio y sus compuestos al ponderar dichas emisiones con su respectivo PET. Las emisiones totales de sustancias que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción disminuyeron 32 por ciento entre 1998 y 2004, en tanto que para el total de las sustancias químicas incluidas en el conjunto combinado de datos se registró un decremento de 15 por ciento.

■ Alrededor de 5 por ciento de todas las plantas del TRI presentaron registros sobre **dioxinas y furanos** en 2004. En emisiones en sitio y fuera de sitio, los establecimientos estadounidenses registraron entre 2000 y 2004 una disminución de 22 por ciento en dioxinas y furanos (en gramos-EQTI). En cuanto a Canadá, determinadas plantas industriales deben informar sobre dioxinas y furanos según sus actividades o los procesos en uso, y en 2004 lo hicieron alrededor de 4 por ciento de todas las plantas del NPRI. Aquellos establecimientos que deben presentar registros sobre dioxinas y furanos tuvieron de 2000 a 2004 una disminución de 12 por ciento en las emisiones totales en sitio y fuera de sitio (en gramos-EQTI).

### ■ Contaminantes atmosféricos de criterio

**Óxidos de nitrógeno.** En Canadá y Estados Unidos las centrales eléctricas registraron las mayores cantidades de óxidos de nitrógeno, en tanto que en México el primer lugar correspondió al sector de piedra, arcilla, vidrio y cemento. Los únicos datos comparables para Estados Unidos en 2004 son los de las centrales eléctricas, que mostraron una disminución de 10 por ciento de 2003 a 2004. En el mismo periodo las centrales eléctricas canadienses tuvieron una baja de 6 por ciento y las centrales eléctricas de México manifestaron un incremento de 3 por ciento.

**Dióxido de azufre.** Tanto en Estados Unidos como en México las centrales eléctricas fueron las que registraron las mayores emisiones de dióxido de azufre, en tanto que en Canadá tales emisiones correspondieron a las plantas de metálica básica, con registros ligeramente menores para las centrales eléctricas. Los únicos datos comparables para Estados Unidos en 2004 son los de las centrales eléctricas, que mostraron una disminución de 3 por ciento entre 2003 y 2004. En el mismo periodo las centrales eléctricas canadienses registraron disminuciones de 8 por ciento y las mexicanas una baja de 23 por ciento, aunque cabe señalar que en 2004 el número de centrales que presentaron registros fue 11 por ciento menor que en 2003.

**Compuestos orgánicos volátiles.** Los sectores industriales que registraron las mayores cantidades de compuestos orgánicos volátiles (COV) variaron entre los tres países: en Canadá fue el sector de extracción de petróleo y gas; en México, el sector de fabricación de sustancias químicas, y en Estados Unidos, los sectores de productos de papel y de manejo de residuos peligrosos. Entre 2003 y 2004, la cantidad de emisiones atmosféricas de COV disminuyó 14 por ciento en Canadá y 12 por ciento en México. No hay datos comparables disponibles de Estados Unidos para 2004.

■ **Gases de efecto invernadero.** En Canadá y México las centrales eléctricas a base de combustibles fósiles registraron las mayores cantidades de emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> y el sector de extracción de petróleo y gas ocupó el segundo lugar. Por cuanto respecta a las emisiones de dióxido de carbono de las centrales eléctricas, Estados Unidos dio cuenta de más de 90 por ciento del total registrado en 2004, mientras que Canadá y México tuvieron menos de 5 por ciento cada cual.

## 6.1 Introducción

El presente capítulo analiza grupos de sustancias químicas que resultan de interés particular para la población de América del Norte, lo que comprende aquéllas emitidas y transferidas en las mayores cantidades, así como ciertas otras de interés debido a sus posibles efectos en la salud humana y el medio ambiente. Se incluyen:

- carcinógenos conocidos o presuntos,
- sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción,
- dioxinas y furanos,
- contaminantes atmosféricos de criterio y
- gases de efecto invernadero.

En *balance*, mediante el uso de fuentes reconocidas, clasifica muchas de las sustancias químicas según su potencial para provocar cáncer, trastornos de tipo conductual o desórdenes de la reproducción. Cada sustancia difiere en su toxicidad y en su potencial para causar daños ambientales y de salud. En *balance* no está en condiciones de derivar conclusiones respecto de los riesgos para la salud humana y el medio ambiente que estos contaminantes industriales representan; no obstante, los datos de los RETC se pueden emplear en combinación con otra información para ayudar en el establecimiento de prioridades e iniciativas específicas de prevención de la contaminación.

Es importante señalar que los datos de estos grupos de sustancias están tomados de diferentes conjuntos combinados, en función de los registros presentados en cada país para el periodo de cobertura. Por lo que respecta a los carcinógenos, las sustancias tóxicas del desarrollo y la reproducción, y las dioxinas y furanos se presentan sólo datos de Canadá y Estados Unidos. En cambio, el capítulo sí incluye datos correspondientes a México sobre contaminantes atmosféricos de criterio y gases de efecto invernadero.

## 6.2 Carcinógenos conocidos o presuntos

### 6.2.1 Carcinógenos conocidos o presuntos, 2004

De las 204 sustancias químicas del conjunto de datos combinados Canadá-Estados Unidos, 55 son carcinógenos conocidos o presuntos. Las sustancias se consideran carcinógenos, conocidos o presuntos, si figuran en las listas del Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer (*International Agency for Research on Cancer*, IARC): <[www.iarc.fr](http://www.iarc.fr)> o del

Programa Nacional Toxicológico de Estados Unidos (*US National Toxicology Program*, NTP): <<http://ntp-server.niehs.nih.gov>>. Se incluyen sustancias clasificadas por el IARC como carcinógenos para el ser humano (grupo 1), probables carcinógenos para el ser humano (grupo 2A) y posibles carcinógenos para el ser humano (grupo 2B). En el NTP las sustancias se clasifican como carcinógenos conocidos o como sustancias que puede preverse razonablemente que lo sean.

*En balance* clasifica una sustancia como carcinógeno si la misma o alguno de sus compuestos figura como tal

en las listas del IARC o el NTP. La excepción es el cromo y sus compuestos, grupo que no se incluye como carcinógeno porque ya no se registra como una sola categoría en el NPRI: el inventario canadiense registra el cromo hexavalente (compuesto clasificado como carcinógeno) separado de los otros compuestos de cromo. En el TRI, en cambio, todos los compuestos del cromo se registran en una sola categoría.

Debido a las importantes diferencias en el número de sustancias y sectores combinados en el conjunto de datos de 2004 en este primer año del registro mexicano, en este

## Las sustancias químicas y sus efectos en la salud humana

Las sustancias químicas tienen diversos efectos en la salud y el medio ambiente. Una sustancia puede ser cancerígena, tóxica del desarrollo o la reproducción, contribuir a la lluvia ácida, al esmog o al cambio climático. El hecho de que una sustancia se registre en el NPRI, el TRI o el *RETC* no significa que ésta representa un riesgo tóxico para los seres humanos. Los *RETC* no recopilan datos sobre la exposición o los riesgos asociados con las emisiones y transferencias.

Para mayor información sobre el posible impacto de estas sustancias en la salud infantil de América del Norte, consúltese la publicación de la CCA: *Sustancias químicas tóxicas y salud infantil en América del Norte* en: <[www.cec.org/pubs\\_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1965](http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1965)>.

### Clasificación según potenciales de equivalencia tóxica

Con el fin de ofrecer información más allá de las cantidades totales de emisiones de una sustancia química, este informe *En balance* incluye un sistema de clasificación de las sustancias que toma en cuenta tanto su toxicidad como su potencial de exposición humana, empleando para ello potenciales de equivalencia tóxica (PET). Los PET son índices del riesgo relativo para la salud humana asociado con la emisión de una unidad de la sustancia, en comparación con el riesgo que representa la emisión de una unidad de una sustancia de referencia. La sustancia de referencia para los carcinógenos es el benceno, así como el tolueno lo es para los agentes tóxicos que afectan el desarrollo y la reproducción.

Los PET se elaboraron como una herramienta de análisis en la clasificación del riesgo relativo cuando no se dispone de información local. Los PET no se ocupan de todos los factores de toxicidad y exposición que determinan el riesgo para la salud humana en una situación particular. Los PET son una de las muchas herramientas de análisis y, puesto que cada herramienta se sustenta en determinados supuestos, las distintas herramientas de examen pueden generar resultados diferentes.

Los PET dependen de la sustancia química y del medio de la exposición. Los PET utilizados en este informe incluyen un PET para carcinógenos en emisiones atmosféricas y al agua de superficie, y PET específicos para las sustancias tóxicas del desarrollo y la reproducción, según se trate de emisiones al aire o al agua. La clasificación de la sustancia química está dada por el resultado de multiplicar el PET por el monto de las emisiones. Si no se dispone del PET para una emisión en particular, así se hace notar en el cuadro sin que se asigne clasificación alguna. El sistema de formulación de búsquedas de *En balance*: <[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)> presenta en sus registros de sustancias emitidas al aire y el agua un análisis de los PET, en el que se indican los PET usados para ponderar la toxicidad y las clasificaciones resultantes.

El enfoque de los PET fue elaborado por científicos de la Universidad de California en Berkeley y revisado por el Comité Consultivo Científico de la EPA. Los PET aquí usados provienen de la organización Scorecard: <[www.scorecard.org/env-releases/def/tep\\_gen.html](http://www.scorecard.org/env-releases/def/tep_gen.html)> y toman en cuenta tanto la toxicidad de la sustancia como el potencial de exposición humana a la misma. Este análisis es limitado, no obstante, ya que una emisión no guarda correlación directa con la exposición real. Por ello, las conclusiones de este análisis no necesariamente equivalen a niveles de riesgo. Además, no todas las sustancias químicas están clasificadas por PET (hay sustancias para las que se carece de información sobre su toxicidad o sobre su potencial de exposición), lo cual de ninguna manera significa que pueda asumirse que carezcan de riesgo. Asimismo, no se dispone de PET para emisiones al suelo; por tanto, algunas sustancias potencialmente peligrosas emitidas al suelo no aparecerán en la clasificación por PET de este informe.

**Cuadro 6-1.** Los 20 carcinógenos conocidos o presuntos con las mayores emisiones totales, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Emisiones en sitio					Emisiones totales en sitio y fuera de sitio					NPRI como % del total (ajustadas) (%)	TRI como % del total (ajustadas) (%)
		Aire (kg)	Aguas superficiales (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)	Emisiones totales en sitio (kg)	Emisiones totales fuera de sitio (kg)	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (kg)	Componente de ajuste* (kg)	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (ajustadas)** (kg)			
--	m,p,t Plomo (y sus compuestos)	674,109	57,189	175,196	21,255,837	22,162,330	21,828,221	43,990,551	4,460,750	39,529,801	20	80	
100-42-5	p Estireno	25,936,657	2,621	335,200	82,917	26,361,217	1,093,145	27,454,362	47,299	27,407,063	9	91	
--	m,p,t Níquel (y sus compuestos)	1,008,005	101,754	125,719	8,637,574	9,875,596	11,527,278	21,402,874	802,673	20,600,201	27	73	
50-00-0	p Formaldehído	7,477,937	229,699	6,116,467	46,537	13,872,599	265,377	14,137,976	5,852	14,132,124	13	87	
75-07-0	p,t Acetaldehído	7,632,616	201,803	344,324	9,857	8,188,716	2,690	8,191,405	0	8,191,405	19	81	
1332-21-4	p,t Asbesto (friable)	78	0	0	5,178,756	5,178,834	1,775,880	6,954,714	254,565	6,700,149	19	81	
79-06-1	p Acrilamida	6,998	79	4,546,627	20	4,553,746	9,287	4,563,033	0	4,563,033	0.005	99.995	
75-09-2	p,t Diclorometano	3,752,385	3,072	124,702	1,534	3,885,188	81,766	3,966,955	686	3,966,269	14	86	
100-41-4	p Etilbenceno	3,205,529	8,838	412,707	4,750	3,636,637	239,137	3,875,775	14,323	3,861,451	19	81	
71-43-2	p,t Benceno	3,324,972	8,549	250,569	3,591	3,589,221	98,115	3,687,335	21,894	3,665,441	17	83	
107-13-1	p,t Acrilonitrilo	282,393	9,777	3,299,697	48	3,592,009	14,971	3,606,980	0	3,606,980	0.3	99.7	
79-01-6	p,t Tricloroetileno	3,268,887	89	56,071	1	3,326,241	37,522	3,363,762	339	3,363,423	20	80	
--	m,p Cobalto (y sus compuestos)	48,854	40,559	25,115	2,028,152	2,142,761	951,080	3,093,840	29,166	3,064,674	5	95	
91-20-3	p Naftaleno	1,270,079	8,462	78,071	109,650	1,468,636	291,495	1,760,131	17,609	1,742,522	11	89	
108-05-4	p Acetato de vinilo	1,249,038	7,282	238,626	3,496	1,499,246	17,973	1,517,219	0	1,517,219	8	92	
127-18-4	p,t Tetracloroetileno	971,103	265	61,917	35,587	1,069,348	64,079	1,133,427	1,220	1,132,207	3	97	
106-99-0	p,t 1,3-Butadieno	922,796	224	41,040	75	964,363	1,414	965,777	0	965,777	8	92	
67-66-3	p Cloroforno	384,409	8,218	93,841	2,313	488,785	17,111	505,896	17	505,879	10	90	
107-06-2	p,t 1,2-Dicloroetano	206,388	690	135,590	144	342,812	114,565	457,377	9	457,368	2	98	
117-81-7	p,t Di(2-etilhexil) ftalato	70,712	1,491	0	2,317	75,352	362,242	437,595	0	437,595	12	88	
	Subtotal	61,693,946	690,662	16,461,479	37,403,155	116,273,637	38,793,348	155,066,985	5,656,403	149,410,582	16	84	
	% del total de todos los carcinógenos conocidos o presuntos	98	84	98	100	99	99	99	99	99			
	Total de todos los carcinógenos conocidos o presuntos	62,710,721	817,733	16,861,741	37,412,978	117,829,562	39,211,363	157,040,924	5,667,608	151,373,316	16	84	
	% del total de todas las sustancias combinadas	9	1	20	17	11	11	11	11	11			
	Total de todas las sustancias combinadas	707,545,502	109,571,746	83,495,600	217,181,425	1,117,919,344	342,543,528	1,460,462,871	39,832,399	1,420,630,472	14	86	

Nota: Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está enlistada por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC: grupo 1, 2A o 2B) o en el Programa Nacional Toxicológico de Estados Unidos (NTP). Para emisiones de carcinógenos conocidos o presuntos no enlistados aquí consulte *En balance en línea* <http://www.ccc.org/takingstock>.

m = Metal y sus compuestos.

p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción).

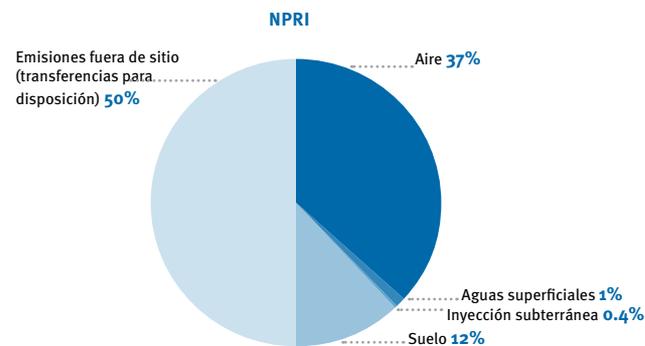
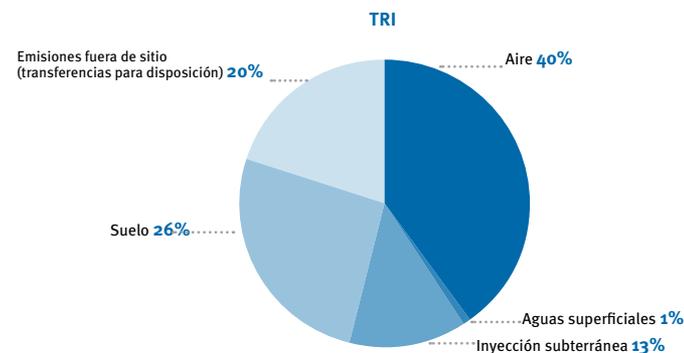
t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

\* Emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o el TRI. Esta cantidad se resta de las emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio para obtener las emisiones totales (ajustadas).

\*\* No incluyen las emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o el TRI.

**Gráfica 6-1.** Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio de carcinógenos conocidos o presuntos; NPRI y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio: **25,100 toneladas**Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio: **132,000 toneladas**

**Cuadro 6-2.** Emisiones aéreas en sitio de carcinógenos conocidos o presuntos, calificadas por emisiones y por potencial de equivalencia tóxica, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Emisiones aéreas en sitio			
		Emisiones al aire (kg)		Potencial de equivalencia tóxica (PET)*	
			Lugar		Lugar PET
100-42-5	Estireno	25,936,657	1	0.002730	21
75-07-0	p,t Acetaldehído	7,632,616	2	0.010000	19
50-00-0	p Formaldehído	7,477,937	3	0.020000	18
75-09-2	p,t Diclorometano	3,752,385	4	0.200000	10
71-43-2	p,t Benceno	3,324,972	5	1.000000	3
79-01-6	p,t Tricloroetileno	3,268,887	6	0.050000	16
100-41-4	p Etilbenceno	3,205,529	7		falta
91-20-3	p Naftaleno	1,270,079	8		falta
108-05-4	Acetato de vinilo	1,249,038	9		falta
--	m,p,t Níquel (y sus compuestos)	1,008,005	10	2.800000	4
127-18-4	p,t Tetracloroetileno	971,103	11	0.960000	7
106-99-0	p,t 1,3-Butadieno	922,796	12	0.530000	14
--	m,p,t Plomo (y sus compuestos)	674,109	13	28.000000	2
67-66-3	p Cloroformo	384,409	14	1.600000	11
75-01-4	p,t Cloruro de vinilo	312,867	15	1.900000	12
107-13-1	p,t Acrilonitrilo	282,393	16	3.900000	6
107-06-2	p,t 1,2-Dicloroetano	206,388	17	2.500000	13
75-21-8	p,t Óxido de etileno	164,473	18	11.000000	5
75-56-9	p Óxido de propileno	133,717	19	0.260000	25
56-23-5	p,t Tetracloruro de carbono	92,945	20	270.000000	1
117-81-7	p,t Di(2-etilhexil) ftalato	70,712	21	0.130000	28
106-89-8	p Epiclorohidrina	67,411	22	1.100000	20
123-91-1	p 1,4-Dioxano	52,505	23	0.080000	31
--	m,p Cobalto (y sus compuestos)	48,854	24		falta
106-46-7	p 1,4-Diclorobenceno	46,609	25	1.400000	22
140-88-5	p Acrilato de etilo	44,160	26	0.070000	32
98-95-3	p Nitrobenzoceno	25,303	27		falta
26471-62-5	p Toluendiolisocianatos (mezcla de isómeros)	16,933	28		falta
79-46-9	p 2-Nitropropano	11,131	29	22.000000	15
121-14-2	p 2,4-Dinitrotolueno	9,507	30	4.400000	24
101-77-9	p 4,4'-Metilenedianilina	7,437	31	21.000000	17
79-06-1	p Acrilamida	6,998	32	130.000000	8
100-44-7	p Cloruro de bencilo	5,111	33	0.880000	30
64-67-5	p Sulfato de dietilo	4,827	34	1.600000	29
77-78-1	p Sulfato de dimetilo	4,635	35	190.000000	9
563-47-3	p 3-Cloro-2-metil-1-propeno	3,009	36		falta
584-84-9	p Toluen-2,4-diisocianato	2,921	37		falta
120-80-9	p Catecol	2,635	38	0.140000	35
--	t Alcanos polclorinados (C10 a C13)	1,911	39		falta
139-13-9	p Ácido nitrotriacético	1,280	40		falta
106-88-7	p Óxido de 1,2-butileno	1,229	41		falta
101-14-4	p 4,4'-Metilenobis(2-cloroanilina)	1,090	42		falta
302-01-2	p Hidracina	988	43	22.000000	27
62-56-6	p Tiourea	623	44	2.300000	33
91-08-7	p Toluen-2,6-diisocianato	421	45		falta
95-80-7	p 2,4-Diaminotolueno	415	46	61.000000	26
94-59-7	p Safrol	227	47	0.310000	36
67-72-1	p Hexacloroetano	182	48	260.000000	23
606-20-2	p 2,6-Dinitrotolueno	142	49	9.900000	34
7758-01-2	p Bromato de potasio	113	50		falta
1332-21-4	p,t Asbesto (friable)	78	51		falta
96-45-7	p Etilén tiourea	15	52	1.200000	37
96-09-3	p Óxido de estireno	2	53	0.580000	38
612-83-9	p Dihidrocloruro de 3,3'-diclorobencidina	1	54		falta
115-28-6	p Ácido cloréndico	0	55		falta
	Subtotal de carcinógenos conocidos o presuntos	62,710,721			
	% del total	9			
	Total de todas las sustancias combinadas	707,545,502			

Nota: Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está enlistada por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC: grupo 1, 2A o 2B) o en el Programa Nacional Toxicológico de Estados Unidos (NTP).

m = Metal y sus compuestos.

p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción).

t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

\* El potencial de equivalencia tóxica (PET) indica los riesgos de salud humana asociados con una unidad de sustancia química en comparación con el riesgo que representa la emisión de una sustancia de referencia (benceno). Los PET provienen de: <[www.scorecard.org](http://www.scorecard.org)>.

apartado se hace referencia sólo a los datos de Canadá y Estados Unidos en relación con los carcinógenos conocidos o presuntos. (Véase en el capítulo 3 la información del conjunto trilateral de datos y las emisiones mexicanas de sustancias químicas específicas.)

En 2004 se emitieron en y fuera de sitio 157,000 toneladas de carcinógenos conocidos o presuntos, es decir, 11 por ciento del total de las emisiones de todas las sustancias incluidas en el conjunto combinado de datos (cuadro 6-1 y gráfica 6-1). Las plantas del NPRI dieron cuenta de 16 por ciento de las emisiones, en tanto que a las plantas del TRI correspondió 84 por ciento de este total. Las emisiones atmosféricas de sustancias cancerígenas sumaron 62,700 toneladas (9 por ciento de las emisiones atmosféricas totales de todas las sustancias incluidas en el conjunto combinado de datos).

En el NPRI, 50 por ciento de las emisiones totales de carcinógenos correspondieron a emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición), en tanto que las emisiones atmosféricas dieron cuenta de 37 por ciento. En el TRI, las emisiones atmosféricas fueron 40 por ciento de las emisiones totales de estas sustancias; las emisiones al suelo en sitio, 26 por ciento, y las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición, principalmente en el suelo), 20 por ciento.

El plomo y sus compuestos representaron las mayores emisiones de carcinógenos conocidos o presuntos, con 26 por ciento de las emisiones de este grupo de sustancias (20 por ciento en plantas del NPRI, 80 por ciento en plantas del TRI). Casi la totalidad (98 por ciento) fue de emisiones en sitio al suelo y emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición, principalmente en el suelo).

El estireno registró la segunda mayor cantidad de emisiones totales y la mayor de emisiones atmosféricas de carcinógenos conocidos o presuntos, con 41 por ciento del total de emisiones atmosféricas de carcinógenos (cuadro 6-2). Sin embargo, al ponderar las emisiones

## PET faltantes

Es necesario tener presente la limitación de este análisis debido a la carencia de PET para varias de las sustancias químicas, entre ellas, tres de los diez principales carcinógenos emitidos al aire (etilbenceno, naftaleno y acetato de vinilo) y dos de los diez mayores carcinógenos emitidos al agua (níquel y cobalto [y sus compuestos]).

**Cuadro 6-3.** Plantas con las mayores emisiones aéreas de estireno, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Emisiones aéreas en sitio (kg)
1	Aqua Glass Main Plant, Masco Corp	Adamsville, TN	Productos de hule y plástico	950,553
2	Aqua Glass Performance Plant, Masco Corp	Mc Ewen, TN	Productos de hule y plástico	395,845
3	Lasco Bathware Inc., Tomkins Industries	Three Rivers, MI	Productos de hule y plástico	303,347
4	Lasco Bathware Inc., Tomkins Industries	Anaheim, CA	Productos de hule y plástico	284,728
5	Lasco Bathware, Tomkins Industries	Cordele, GA	Productos de hule y plástico	282,576

Para el listado de otras plantas con emisiones aéreas de estireno, consulte *En balance en línea*, en: <[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)>.**Cuadro 6-4.** Plantas con las mayores emisiones aéreas de tetracloruro de carbono, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Emisiones aéreas en sitio (kg)
1	Rubicon LLC	Geismar, LA	Industria química	23,175
2	Vulcan Materials Co Chemicals Div	Geismar, LA	Industria química	19,338
3	DDE Beaumont Plant, DuPont Dow Elastomers LLC	Beaumont, TX	Industria química	18,755
4	Vulcan Chemicals, Vulcan Materials Co.	Wichita, KS	Industria química	8,817
5	Westlake Vinyls Inc.	Calvert City, KY	Industria química	4,496

Para el listado de otras plantas con emisiones aéreas de tetracloruro de carbono, consulte *En balance en línea*, en: <[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)>.

atmosféricas según su PET, el estireno pasa al lugar 21 debido a su relativamente bajo potencial. La planta que registró las mayores emisiones atmosféricas de estireno, con 951 toneladas en 2004, fue la Aqua Glass Plant, de Masco Corporation, en Adamsville, Tennessee, dedicada a la fabricación de enseres plásticos de plomería (**cuadro 6-3**). Las cuatro otras plantas con las mayores emisiones atmosféricas de estireno correspondieron al mismo sector industrial, también en Estados Unidos.

El **tetracloruro de carbono** se clasificó en el lugar 20 por volumen de emisiones atmosféricas en sitio, mientras que ocupó el primer lugar en emisiones al aire ponderadas con el PET. Los establecimientos con las mayores emisiones atmosféricas de tetracloruro de carbono fueron plantas químicas ubicadas en Estados Unidos, con dos plantas ubicadas en Geismar, Louisiana, a la cabeza: Rubicon LLC (23,175 kg) y Vulcan Materials (19,338 kg) (**cuadro 6-4**).

El **formaldehído** dio cuenta de las mayores descargas en aguas superficiales de carcinógenos conocidos o

presuntos, con 28 por ciento del total (**cuadro 6-5**). La misma sustancia, sin embargo, ocupó el lugar 21 en la clasificación ponderada, debido a su relativamente bajo PET. La planta que registró las mayores emisiones de formaldehído al agua de superficie fue Irving Pulp and Paper, de Saint John, Nueva Brunswick, Canadá, con más de 17 toneladas de la sustancia en 2004 (**cuadro 6-6**). Otras plantas con las más grandes descargas de formaldehído en aguas superficiales fueron también fábricas de pulpa y papel ubicadas tanto en Canadá como en Estados Unidos.

El **plomo y sus compuestos** se ubicaron en cuarto lugar por volumen de emisiones en sitio a aguas superficiales, pero ocuparon la primera posición al ponderarlas con PET. La planta que registró la mayor emisión de plomo y sus compuestos al agua superficial fue la central eléctrica Entergy Waterford Complex, de Killona, Louisiana, Estados Unidos, con casi 8 toneladas, 13 por ciento del total de las descargas del metal en aguas superficiales en 2004 (**cuadro 6-7**).

**6.2.2 Tendencias 1998-2004 de los carcinógenos conocidos o presuntos**

Entre 1998 y 2004 se presentaron registros de 49 de los carcinógenos conocidos o presuntos. Ello excluye las cinco sustancias que fueron agregadas al NPRI para el año de registro 1999 (ácido clorédrico, 3-cloro-2-metil-1-propeno, dihidrocloruro de 3,3'-diclorobencidina, alcanos policlorinados (C<sub>10</sub> a C<sub>13</sub>) y bromato de potasio). Tampoco se incluyen el plomo y sus compuestos debido a que el umbral de registro para estas sustancias fue disminuido a partir del año de registro 2001 en el TRI y del año de registro 2002 para el NPRI.

Las plantas pueden notificar sobre incrementos o disminuciones por diversos motivos: cambios en la producción, los procesos o los productos; cumplimiento de los umbrales, o conocimiento sobre los requisitos de registro. Los análisis que a continuación se presentan se basan en las plantas que presentaron registros cada año. Debido a que el número de plantas incluidas en el conjunto combinado de datos que presentan registros al NPRI aumentó 48 por ciento entre 1998 y 2004 y el número de las que presentan registros al TRI disminuyó 12 por ciento, ello puede resultar un factor en algunas de las tendencias.

- Las emisiones totales en sitio y fuera de sitio de carcinógenos conocidos o presuntos disminuyeron 22 por ciento entre 1998 y 2004, en comparación con un decremento de 15 por ciento para el conjunto combinado de todas las sustancias (**gráfica 6-2**). Las emisiones atmosféricas en sitio de este grupo de sustancias disminuyeron 31 por ciento y las descargas en aguas superficiales bajaron 14 por ciento en este mismo periodo.

- En Canadá, las emisiones totales de carcinógenos registradas por plantas del NPRI aumentaron 6 por ciento entre 1998 y 2004. Una planta, Zalev Brothers, de Windsor, Ontario, registró grandes incrementos en las transferencias para disposición de níquel y sus compuestos en 2004; sin el registro de esta planta, las emisiones totales habrían disminuido 23 por ciento. Las emisiones atmosféricas en sitio aumentaron 4 por ciento y las descargas en aguas superficiales, 132 por ciento. Entre los sectores industriales con los mayores incrementos están los de madera y sus productos y productos de papel. Varias fábricas de papel citaron el manual del Consejo Nacional de la Industria del Papel para el Mejoramiento de la Calidad del Aire y las Corrientes de Agua (*National Council of the Paper Industry for Air and Stream Improvement*) como fuente de mejores métodos de cálculo que resultaron en cifras mayores en los

**Cuadro 6-5.** Emisiones en sitio en aguas superficiales de carcinógenos conocidos o presuntos, calificadas por emisiones y por potencial de equivalencia tóxica, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Emisiones en sitio en aguas superficiales				
		Emisiones en aguas superf. (kg)	Lugar	Potencial de equivalencia tóxica (PET)*	Lugar PET	
50-00-0	p	Formaldehído	229,699	1	0.000800	21
75-07-0	p,t	Acetaldehído	201,803	2	0.006300	14
--	m,p,t	Níquel (y sus compuestos)	101,754	3	falta	falta
--	m,p,t	Plomo (y sus compuestos)	57,189	4	2.000000	1
101-77-9	p	4,4'-Metilenedianilina	43,740	5	0.430000	3
123-91-1	p	1,4-Dioxano	40,599	6	0.090000	11
--	m,p	Cobalto (y sus compuestos)	40,559	7	falta	falta
75-56-9	p	Óxido de propileno	13,044	8	0.420000	10
120-80-9	p	Catecol	12,015	9	0.002500	24
107-13-1	p,t	Acilonitrilo	9,777	10	1.600000	4
100-41-4	p	Etilbenceno	8,838	11	falta	falta
71-43-2	p,t	Benceno	8,549	12	0.760000	9
91-20-3	p	Naftaleno	8,462	13	falta	falta
67-66-3	p	Cloroformo	8,218	14	1.500000	5
108-05-4	p	Acetato de vinilo	7,282	15	falta	falta
139-13-9	p	Ácido nitrotriacético	6,573	16	falta	falta
106-89-8	p	Epiclorohidrina	4,059	17	0.450000	13
302-01-2	p	Hidracina	3,395	18	2.400000	7
75-09-2	p,t	Diclorometano	3,072	19	0.130000	19
100-42-5	p	Estireno	2,621	20	0.005280	25
75-21-8	p,t	Óxido de etileno	2,159	21	5.500000	6
117-81-7	p,t	Di(2-etilhexil) ftalato	1,491	22	0.030000	23
107-06-2	p,t	1,2-Dicloroetano	690	23	2.900000	12
106-46-7	p	1,4-Diclorobenceno	558	24	0.710000	20
56-23-5	p,t	Tetracloruro de carbono	307	25	260.000000	2
127-18-4	p,t	Tetracloroetileno	265	26	2.300000	17
106-99-0	p,t	1,3-Butadieno	224	27	4.800000	15
75-01-4	p,t	Cloruro de vinilo	154	28	4.600000	16
79-46-9	p	2-Nitropropano	133	29	57.000000	8
100-44-7	p	Cloruro de bencilo	118	30	0.070000	27
140-88-5	p	Acrilato de etilo	113	31	0.030000	28
79-01-6	p,t	Tricloroetileno	89	32	0.130000	26
79-06-1	p	Acilamida	79	33	1.600000	22
91-08-7	p	Toluen-2,6-diisocianato	62	34	falta	falta
98-95-3	p	Nitrobenzoceno	27	35	falta	falta
--	t	Alcanos polclorinados (C10 a C13)	3	36	falta	falta
584-84-9	p	Toluen-2,4-diisocianato	2	37	falta	falta
67-72-1	p	Hexacloroetano	2	40	230.000000	18
96-45-7	p	Etilén tiourea	2	38	0.100000	29
62-56-6	p	Tiourea	2	39	0.010000	30
26471-62-5	p	Toluendiisocianatos (mezcla de isómeros)	0.45	41	falta	falta
612-83-9	p	Dihidroclocloruro de 3,3'-diclorobencidina	0.05	42	falta	falta
121-14-2	p	2,4-Dinitrotolueno	0	--	0.040000	--
95-80-7	p	2,4-Diaminotolueno	0	--	1.500000	--
64-67-5	p	Sulfato de dietilo	0	--	0.020000	--
77-78-1	p	Sulfato de dimetilo	0	--	0.220000	--
606-20-2	p	2,6-Dinitrotolueno	0	--	0.040000	--
94-59-7	p	Safrol	0	--	1.700000	--
96-09-3	p	Óxido de estireno	0	--	0.110000	--
1332-21-4	p,t	Asbesto (friable)	0	--	falta	falta
563-47-3	p	3-Cloro-2-metil-1-propeno	0	--	falta	falta
106-88-7	p	Óxido de 1,2-butileno	0	--	falta	falta
101-14-4	p	4,4'-Metilenobis(2-cloroanilina)	0	--	falta	falta
7758-01-2	p	Bromato de potasio	0	--	falta	falta
115-28-6	p	Ácido clorédico	0	--	falta	falta
		<b>Subtotal de carcinógenos conocidos o presuntos</b>	<b>817,733</b>			
		<b>% del total</b>	<b>1</b>			
		<b>Total de todas las sustancias combinadas</b>	<b>109,571,746</b>			

Nota: Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está enlistada por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC: grupo 1, 2A o 2B) o en el Programa Nacional Toxicológico de Estados Unidos (NTP).

m = Metal y sus compuestos.

p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción).

t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

\* El potencial de equivalencia tóxica (PET) indica los riesgos de salud humana asociados con una unidad de sustancia química en comparación con el riesgo que representa la emisión de una sustancia de referencia (benceno). Los PET provienen de: <[www.scorecard.org](http://www.scorecard.org)>.

cálculos o en el número de sustancias registradas en el periodo, además de incrementos en la producción.

■ En Estados Unidos, las emisiones totales de carcinógenos registrados por las plantas del TRI disminuyeron 25 por ciento en el periodo; también menguaron las emisiones atmosféricas en sitio y las descargas en aguas superficiales, 34 y 24 por ciento, respectivamente.

■ En emisiones y transferencias totales, emisiones totales en sitio y fuera de sitio y emisiones atmosféricas totales de carcinógenos, la mayor reducción registrada entre 1998 y 2004 correspondió al **diclorometano**, sustancia cuyas emisiones al aire disminuyeron 82 por ciento (16,800 toneladas). Cabe señalar que en 1998 dos plantas fabricantes de espumas plásticas (Carpenter Co., de Russellville, Kentucky, y Foamex LP, de Corry, Pensilvania) dieron cuenta de las mayores emisiones de diclorometano, con más de 800 toneladas cada una, y que la primera no registró emisiones o transferencias de diclorometano en 2004, en tanto que la planta segunda registró una disminución de 99 por ciento entre 1998 y 2004.

■ El mayor incremento en emisiones y transferencias totales de carcinógenos correspondió al **níquel y sus compuestos**, con 8,100 toneladas (11 por ciento), principalmente en transferencias para reciclaje y emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición). La planta de Zalev Brothers en Windsor, Ontario, dio cuenta de un incremento de 3,900 toneladas en transferencias para disposición y 1,100 toneladas en transferencias para reciclaje. Con todo, las emisiones en sitio de níquel y sus compuestos disminuyeron en 1,300 toneladas (12 por ciento) de 1998 a 2004.

■ El **formaldehído** tuvo el mayor aumento en emisiones totales en sitio y fuera de sitio de 1998 a 2004, con un incremento de 2,400 toneladas (20 por ciento). Dos plantas del TRI registraron aumentos de alrededor de 900 toneladas: la planta química de Ticono Polymers Inc., propiedad de Celanese Americas Corp., en Bishop, Texas, registró un aumento de 955 toneladas en inyección subterránea en sitio, pero una disminución de 53 toneladas en emisiones atmosféricas, y la refinería de petróleo BP Texas City Refinery, en Texas City, Texas, que no había presentado registros de formaldehído, registró 880 toneladas de emisiones atmosféricas en 2004.

**Cuadro 6-6.** Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de formaldehído, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Emisiones en sitio en aguas superficiales (kg)
1	Irving Pulp & Paper, Irving Tissue, J. D. Irving Limited	Saint John, NB	Productos de papel	17,379
2	SFK Pâte S.E.N.C, SFK Pâte, usine de pâte kraft	St-Félicien, QC	Productos de papel	13,541
3	Tembec Inc. Témiscaming, Site de Témiscaming	Témiscaming, QC	Productos de papel	12,560
4	Burrows Paper Corp	Lyons Falls, NY	Productos de papel	10,606
5	Finch Pruyn & Co. Inc.	Glens Falls, NY	Productos de papel	10,431

Para el listado de otras plantas con emisiones de formaldehído al agua, consulte *En balance en línea*, en: <[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)>.

**Cuadro 6-7.** Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de plomo y sus compuestos, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Emisiones en sitio en aguas superficiales (kg)
1	Entergy Waterford 1-3 Complex	Killona, LA	Centrales eléctricas	7,684
2	Chalmette Refining LLC	Chalmette, LA	Productos de carbón y petróleo	2,378
3	Teck Cominco, Trail Operations	Trail, BC	Metálica básica	2,048
4	United States Pipe & Foundry Co, Walter Industries Inc.	Bessemer, AL	Metálica básica	1,537
5	Joliet Generating Station (#9 & #29), Edison International	Joliet, IL	Centrales eléctricas	1,347

Para el listado de otras plantas con emisiones de plomo y sus compuestos al agua, consulte *En balance en línea*, en: <[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)>.

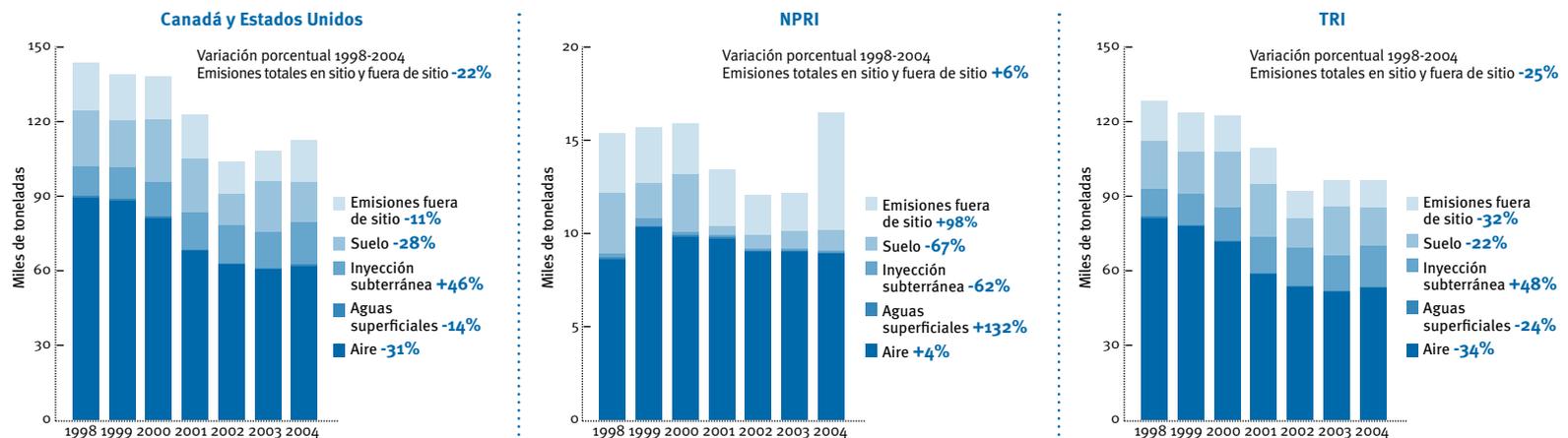
### 6.3 Sustancias químicas vinculadas con malformaciones congénitas y otros desórdenes en el desarrollo y la reproducción (Sustancias de la Propuesta 65 de California)

#### 6.3.1 Sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción, 2004

De las 204 sustancias del conjunto combinado de datos Canadá-Estados Unidos, 21 son sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción (cuadro 6-8 y gráfica 6-3). La Ley de Agua Potable Segura y Sustancias Tóxicas (Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act) de California, promulgada en 1986 luego de que los electores aprobaran la Propuesta 65, establece como requisito la publicación de una lista de sustancias químicas que el estado de California reconoce como causantes de cáncer y malformaciones congénitas, y otros desórdenes reproductivos o del desarrollo (véase <[www.oehha.ca.gov/prop65/prop65\\_list/Newlist.html](http://www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/Newlist.html)>). A agosto de 2005 dicha lista contenía casi 700 sustancias, más de 270 de ellas designadas como sustancias tóxicas que afectan el desarrollo y la reproducción. La lista abarca sustancias no necesariamente cubiertas por los RETC, por ejemplo: productos de consumo general (aspirina, tetraciclinas, alcohol etílico en las bebidas alcohólicas) y otras sustancias no relacionadas con la producción industrial (por ejemplo, humo de tabaco). Algunas de las sustancias en este apartado figuran también en la lista de carcinógenos conocidos o presuntos de este capítulo.

**Gráfica 6-2.** Variación en las emisiones de carcinógenos conocidos o presuntos, 1998-2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



### Cuadro 6-8. Emisiones totales en sitio y fuera de sitio de sustancias tóxicas que afectan la reproducción y el desarrollo, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Emisiones en sitio				Emisiones totales en sitio y fuera de sitio					NPRI como % del total (ajustadas) (%)	TRI como % del total (ajustadas) (%)
		Aire (kg)	Descargas en aguas superficiales (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)	Emisiones totales en sitio (kg)	Emisiones totales fuera de sitio (kg)	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (kg)	Componente de ajuste* (kg)	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (ajustadas)** (kg)		
--	m,c,t Plomo (y sus compuestos)	674,109	57,189	175,196	21,255,837	22,162,330	21,827,717	43,990,047	4,460,750	39,529,297	20	80
108-88-3	Tolueno	29,205,673	121,301	511,126	449,197	30,294,910	1,101,614	31,396,523	35,447	31,361,077	17	83
--	m,c,t Níquel (y sus compuestos)	1,008,005	101,754	125,719	8,637,574	9,875,596	11,527,278	21,402,874	802,673	20,600,201	27	73
75-15-0	Disulfuro de carbono	12,274,312	3,130	10	2,434	12,280,219	2,429	12,282,648	0	12,282,648	1	99
71-43-2	Benceno	3,324,972	8,549	250,569	3,591	3,589,221	98,115	3,687,335	21,894	3,665,441	17	83
872-50-4	N-Metil-2-pirrolidona	1,156,995	6,184	1,428,207	15,978	2,607,431	372,906	2,980,337	116	2,980,221	4	96
74-87-3	Clorometano	1,016,110	728	66,121	18	1,082,976	11	1,082,987	0	1,082,987	27	73
106-99-0	1,3-Butadieno	922,796	224	41,040	75	964,363	1,414	965,777	0	965,777	8	92
117-81-7	Di(2-etilhexil) ftalato	70,712	1,491	0	2,317	75,352	362,242	437,595	0	437,595	0	100
--	m,t Mercurio (y sus compuestos)	66,864	423	868	194,019	262,174	106,437	368,611	11,758	356,853	13	87
74-83-9	Bromometano	248,683	91	7,568	1	256,342	28	256,370	0	256,370	6	94
75-21-8	Óxido de etileno	164,473	2,159	7,093	9	174,697	10,012	184,709	0	184,709	8	92
554-13-2	Carbonato de litio	5,461	2	0	0	5,464	90,686	96,149	0	96,149	0.2	99.8
110-80-5	2-Etoxietanol	28,418	10,471	45,714	41	84,644	342	84,986	0	84,986	63	37
106-89-8	Epiclorhidrina	67,411	4,059	4,237	732	76,440	5,411	81,851	0	81,851	0	100
109-86-4	2-Metoxietanol	25,160	6,526	7,093	0	38,779	30,963	69,742	0	69,742	0.004	100
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	9,507	0	0	0	9,507	2,044	11,550	0	11,550	77	23
25321-14-6	Dinitrotolueno (mezcla de isómeros)	2,766	6	59	0	2,831	360	3,191	0	3,191	3	97
64-75-5	Clorhidrato de tetraciclina	0	0	0	0	0	2,567	2,567	0	2,567	0	100
96-45-7	Etilén tiourea	15	2	0	0	18	2,295	2,313	0	2,313	94	6
606-20-2	2,6-Dinitrotolueno	142	0	0	0	142	1,936	2,078	0	2,078	0	100
<b>Total de las sustancias tóxicas que afectan la reproducción y el desarrollo</b>		<b>50,272,585</b>	<b>324,289</b>	<b>2,670,618</b>	<b>30,561,822</b>	<b>83,843,434</b>	<b>35,546,804</b>	<b>119,390,238</b>	<b>5,332,638</b>	<b>114,057,600</b>	<b>18</b>	<b>82</b>
<b>% del total de todas las sustancias combinadas</b>		<b>7</b>	<b>0.3</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		
<b>Total de todas las sustancias combinadas</b>		<b>707,545,502</b>	<b>109,571,746</b>	<b>83,495,600</b>	<b>217,181,425</b>	<b>1,117,919,344</b>	<b>342,543,528</b>	<b>1,460,462,871</b>	<b>39,832,399</b>	<b>1,420,630,472</b>	<b>14</b>	<b>86</b>

Nota: Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está lista en la Propuesta 65 de California como sustancia tóxica que afecta el desarrollo o la reproducción.

c = Carcinógeno conocido o presunto.

m = Metal y sus compuestos.

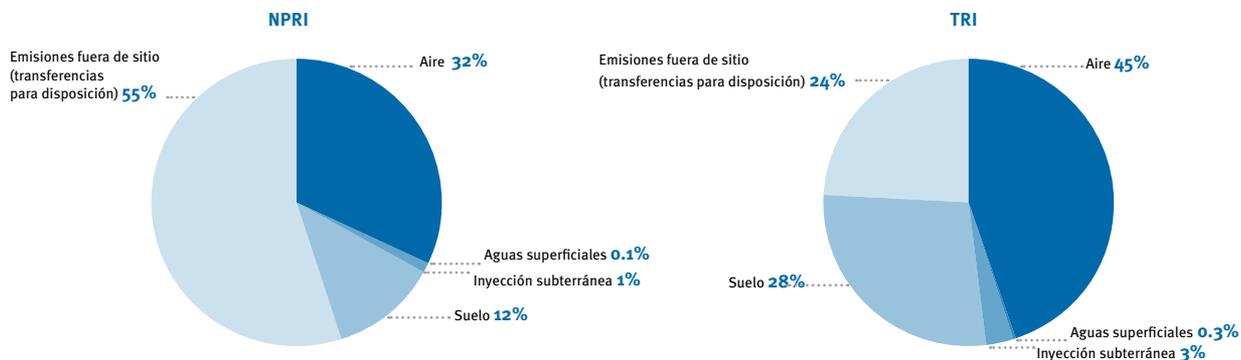
t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

\* Emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o el TRI. Esta cantidad se resta de las emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio para obtener las emisiones totales (ajustadas).

\*\* No incluyen las emisiones fuera de sitio también registradas como emisiones en sitio por otra planta del NPRI o el TRI.

### Gráfica 6-3. Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio de sustancias tóxicas que afectan la reproducción y el desarrollo; NPRI y TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)



Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio: **21,000 toneladas**

Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio: **98,400 toneladas**

Debido a que se registran como una sola categoría en los RETC, una sustancia y sus formas compuestas se incluyen en este análisis si cualquiera de ellas figura en la lista de la Propuesta 65. El carbonilo de níquel, por ejemplo, figura en la lista como sustancia tóxica que afecta el desarrollo y, por ello, la categoría níquel y sus compuestos se incluye en este análisis. El plomo, asimismo, figura en la lista, de modo que el plomo y sus compuestos forma parte de este análisis.

Debido a las importantes diferencias para este primer año del registro mexicano en el número de sustancias y sectores comunes que conforman el conjunto de datos combinados de 2004, en este apartado se hace referencia sólo a los datos de Canadá y Estados Unidos en relación con las sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción. (Véase en el capítulo 3 la información del conjunto trilateral de datos y las emisiones mexicanas de sustancias químicas específicas.)

En 2004 se emitieron 114,100 toneladas de sustancias tóxicas que afectan el desarrollo y la reproducción, lo que representó 8 por ciento del total de emisiones de todas las sustancias incluidas en el conjunto combinado de datos. El NPRI dio cuenta del 18 por ciento y las plantas del TRI participaron con 82 por ciento de este total. Las emisiones atmosféricas sumaron 50,300 toneladas (7 por ciento del total de las emisiones al aire de todas las sustancias del conjunto combinado).

En el NPRI, 55 por ciento de las emisiones y transferencias totales de sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción fueron emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición) y 32 por ciento emisiones al aire. En el TRI, las emisiones atmosféricas representaron 45 por ciento del total, 28 por ciento las emisiones al suelo en sitio y 24 por ciento las emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición, principalmente disposición en el suelo).

## PET faltantes

Es de notar que este análisis tiene limitaciones debido a que muchas de las sustancias carecen de PET, entre ellas uno de los diez principales agentes tóxicos que afectan el desarrollo y la reproducción emitidos al aire (n-metil-2-pirrolidona) y dos de las principales diez emisiones al agua de esta clase de sustancias (níquel y sus compuestos, y cobalto y sus compuestos).

## Cuadro 6-9. Emisiones aéreas en sitio de sustancias tóxicas que afectan la reproducción y el desarrollo, calificadas por emisiones y por potencial de equivalencia tóxica, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Emisiones aéreas en sitio		
		Aire Emisiones (kg)	Lugar	Potencial de equivalencia tóxica (PET)*
108-88-3	Tolueno	29,205,673	1	1.000000
75-15-0	Disulfuro de carbono	12,274,312	2	1.200000
71-43-2	c,t Benceno	3,324,972	3	8.100000
872-50-4	N-Metil-2-pirrolidona	1,156,995	4	falta
74-87-3	Clorometano	1,016,110	5	57.000000
--	m,c,t Níquel (y sus compuestos)	1,008,005	6	3200.000000
106-99-0	c,t 1,3-Butadieno	922,796	7	2.200000
--	m,c,t Plomo (y sus compuestos)	674,109	8	580000.000000
74-83-9	t Bromometano	248,683	9	1600.000000
75-21-8	c,t Óxido de etileno	164,473	10	56.000000
117-81-7	c,t Dí(2-etilhexil) ftalato	70,712	11	33.000000
106-89-8	c Epiclorohidrina	67,411	12	210.000000
--	m,t Mercurio (y sus compuestos)	66,864	13	1400000.000000
110-80-5	2-Etoxietanol	28,418	14	1.300000
109-86-4	2-Metoxietanol	25,160	15	2.000000
121-14-2	c 2,4-Dinitrotolueno	9,507	16	100.000000
554-13-2	Carbonato de litio	5,461	17	falta
25321-14-6	Dinitrotolueno (mezcla de isómeros)	2,766	18	falta
606-20-2	c 2,6-Dinitrotolueno	142	19	200.000000
96-45-7	c Etilén tiourea	15	20	4600.000000
64-75-5	Clorhidrato de tetraciclina	0	21	falta
	<b>Total de las sustancias tóxicas que afectan la reproducción y el desarrollo</b>	<b>50,272,585</b>		
	<b>% del total</b>	<b>7</b>		
	<b>Total de todas las sustancias combinadas</b>	<b>707,545,502</b>		

Nota: Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está listada en la Propuesta 65 de California como sustancia tóxica que afecta el desarrollo o la reproducción.

m = Metal y sus compuestos.

c = Carcinógeno conocido o presunto.

t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

\* El potencial de equivalencia tóxica (PET) indica los riesgos de salud humana asociados con una unidad de sustancia química en comparación con el riesgo que representa la emisión de una sustancia de referencia (tolueno). Los PET provienen de: <[www.scorecard.org](http://www.scorecard.org)>.

## Cuadro 6-10. Plantas con las mayores emisiones aéreas de tolueno, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Emisiones aéreas en sitio (kg)
1	Intertape Polymer Group Columbia Div., Central Products Co.	Columbia, SC	Papel	1,017,706
2	Quebecor World Memphis Corp - Dickson Facility	Dickson, TN	Imprenta	684,907
3	Shurtape Technologies LLC, STM Inc	Hickory, NC	Papel	511,475
4	Quebecor World Richmond Inc	Richmond, VA	Imprenta	509,706
5	Intertape Polymer Group	Marysville, MI	Papel	496,274

Para el listado de otras plantas con emisiones aéreas de tolueno, consulte *En balance en línea*, en: <[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)>.

### Cuadro 6-11. Plantas con las mayores emisiones aéreas de mercurio y sus compuestos, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Emisiones aéreas en sitio (kg)
1	Hudson Bay Mining & Smelting Co. Ltd. - Metallurgical Complex	Flin Flon, MB	Metálica básica	1,482
2	Lehigh Southwest Cement Co.	Tehachapi, CA	Productos de piedra, arcilla y vidrio	1,136
3	Martin Lake Steam Electric Station & Lignite Mine, TXU	Tatum, TX	Centrales eléctricas	791
4	Alabama Power Co Miller Steam Plant	Quinton, AL	Centrales eléctricas	700
5	Georgia Power Scherer Steam Electric Generating Plant	Juliette, GA	Centrales eléctricas	664

Para el listado de otras plantas con emisiones aéreas de mercurio y sus compuestos, consulte *En balance en línea*, en: <www.ccc.org/takingstock>.

### Cuadro 6-12. Emisiones en sitio en aguas superficiales de sustancias tóxicas que afectan la reproducción y el desarrollo, calificadas por emisiones y por potencial de equivalencia tóxica, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Aguas superficiales (kg)	Emisiones en sitio en aguas superficiales		Lugar PET
			Emisiones Lugar	Potencial de equivalencia tóxica (PET)*	
108-88-3	Tolueno	121,301	1	0.880000	5
--	m,c,t Níquel (y sus compuestos)	101,754	2	26.000000	3
--	m,c,t Plomo (y sus compuestos)	57,189	3	42000.000000	2
110-80-5	2-Etoxietanol	10,471	4	0.080000	15
71-43-2	c,t Benceno	8,549	5	10.000000	7
109-86-4	2-Metoxietanol	6,526	6	15.000000	6
872-50-4	N-Metil-2-pirrolidona	6,184	7		falta
106-89-8	c Epiclorohidrina	4,059	8	83.000000	4
75-15-0	Disulfuro de carbono	3,130	9	1.800000	12
75-21-8	c,t Óxido de etileno	2,159	10	27.000000	9
117-81-7	c,t Di(2-etilhexil) ftalato	1,491	11	9.000000	11
74-87-3	Clorometano	728	12	34.000000	10
--	m,t Mercurio (y sus compuestos)	423	13	13000000.000000	1
106-99-0	c,t 1,3-Butadieno	224	14	7.500000	13
74-83-9	t Bromometano	91	15	900.000000	8
25321-14-6	Dinitrotolueno (mezcla de isómeros)	6	16		falta
554-13-2	Carbonato de litio	2	17		falta
96-45-7	c Etilén tiourea	2	18	400.000000	14
121-14-2	c 2,4-Dinitrotolueno	0	--	0.920000	--
606-20-2	c 2,6-Dinitrotolueno	0	--	0.940000	--
64-75-5	Clorhidrato de tetraciclina	0	--		--
	<b>Total de las sustancias tóxicas que afectan la reproducción y el desarrollo</b>	<b>324,289</b>			
	<b>% del total</b>	<b>0.3</b>			
	<b>Total de todas las sustancias combinadas</b>	<b>109,571,746</b>			

Nota: Datos de Estados Unidos y Canadá únicamente. Una sustancia química y sus compuestos se incluyen si la sustancia o cualquiera de sus compuestos está listada en la Propuesta 65 de California como sustancia tóxica que afecta el desarrollo o la reproducción.

m = Metal y sus compuestos.

c = Carcinógeno conocido o presunto.

t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

\* El potencial de equivalencia tóxica (PET) indica los riesgos de salud humana asociados con una unidad de sustancia química en comparación con el riesgo que representa la emisión de una sustancia de referencia (tolueno). Los PET provienen de <www.scorecard.org>.

El plomo y sus compuestos dieron cuenta de las mayores emisiones totales de este grupo de sustancias: 35 por ciento del total (20 por ciento registrados por plantas del NPRI, 80 por ciento por plantas del TRI). Por sus emisiones atmosféricas el plomo y sus compuestos se clasificaron en la octava posición y ocuparon el tercer sitio en emisiones a aguas superficiales, pero en ambos casos, al ponderar las emisiones con el correspondiente PET, pasaron al segundo lugar (**cuadros 6-9 y 6-12**).

El **tolueno** tuvo las mayores emisiones atmosféricas entre las sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción, con 58 por ciento del total (**cuadro 6-9**), pero pasó a segundo lugar en la ponderación PET. La planta con las mayores emisiones atmosféricas de tolueno fue la fábrica de papel revestido y laminado de Intertape Polymer Group ubicada en Columbia, Carolina del Sur, con 1,000 toneladas de emisiones en 2004 (**cuadro 6-10**). Otras plantas con las mayores emisiones atmosféricas de tolueno pertenecen al sector del papel y la impresión, también en Estados Unidos.

El **mercurio y sus compuestos** se clasificaron en el lugar 13 en volumen de emisiones en sitio al aire, pero ocuparon el primer lugar al ponderar dichas emisiones con su PET. La planta con las mayores emisiones atmosféricas de mercurio y sus compuestos fue Hudson Bay Mining & Smelting Co., de Flin Flon, Manitoba, con 1,482 kg en 2004, por arriba de los 959 kg de 2003 y 1,266 kg en 2000 (**cuadro 6-11**). Otras plantas con las mayores emisiones al aire de mercurio y sus compuestos fueron una fábrica de cemento y tres centrales eléctricas de Estados Unidos.

El **tolueno** registró también las mayores emisiones al agua de superficie entre las sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción, con 37 por ciento del total (**cuadro 6-12**), pero se clasificó en quinto lugar en este renglón al ponderarse con su PET. La planta que registró las mayores emisiones de tolueno al agua superficial fue la refinería de petróleo de Koch Industries Flint Hills Resources en Corpus Christi, Texas (**cuadro 6-13**), con casi 112 toneladas, 92 por ciento de las emisiones totales de tolueno a las aguas superficiales en 2004.

El **mercurio y sus compuestos** ocuparon el lugar 13 por volumen en emisiones al agua de sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción, pero fue primero al ponderarlas con su PET. La planta que registró las mayores descargas de mercurio y sus compuestos en aguas superficiales fue Steel Gary Works, de Gary, Indiana, con 43 kg (**cuadro 6-14**), en tanto que el segundo lugar correspondió a la Gas and Electric

**Cuadro 6-13.** Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de tolueno, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Emisiones en sitio en aguas superficiales (kg)
1	Flint Hills Resources LP East Plant, Koch Industries Inc.	Corpus Christi, TX	Productos de carbón y petróleo	111,682
2	Premcor Refining Group Inc	Delaware City, DE	Productos de carbón y petróleo	2,111
3	Vopak Logistics Services USA Inc.	Deer Park, TX	Manejo de residuos peligrosos	1,647
4	Lanxess Corp Bushy Park Plant	Goose Creek, SC	Industria química	826
5	Chevron Products Co Salt Lake Refinery	Salt Lake City, UT	Productos de carbón y petróleo	340

Nota: Para el listado de otras plantas con emisiones de tolueno al agua, consulte *En balance en línea*, en: <[www.ccc.org/takingstock](http://www.ccc.org/takingstock)>.

**Cuadro 6-14.** Plantas con las mayores emisiones en aguas superficiales de mercurio y sus compuestos, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Emisiones en sitio en aguas superficiales (kg)
1*	USS Gary Works, United States Steel Corp.	Gary, IN	Metálica básica	43
2	South Carolina Gas & Electric Urquhart Generation Station, SCANA	Beech Island, SC	Centrales eléctricas	16
3	PPG Industries Inc.	New Martinsville, WV	Industria química	15
4	Teck Cominco, Trail Operations	Trail, BC	Metálica básica	13
5	TransAlta Utilities, Wabamun Generating Station	Wabamun, AB	Centrales eléctricas	12

\* Una planta, Abitibi Consolidated of Canada en Shawinigan, Quebec, informó de 47 kg, pero más tarde revisó sus datos y ahora indica que en 2004 descargó en el agua 3 kg de mercurio y sus compuestos. Esta corrección se recibió demasiado tarde y no fue posible incorporarla en la base de datos.

Nota: Para el listado de otras plantas con emisiones de mercurio y sus compuestos al agua, consulte *En balance en línea*, en: <[www.ccc.org/takingstock](http://www.ccc.org/takingstock)>.

Urquhart Generation Station, de Beech Island, Carolina del Sur, con emisiones de 16 kg.

También en términos de emisiones en sitio al agua de superficie, el **níquel y sus compuestos** ocuparon el segundo lugar, pero pasaron al tercer puesto en la ponderación con PET, mientras que el **plomo y sus compuestos** se ubicaron en el segundo puesto en emisiones al agua de superficie ponderadas con su PET.

### 6.3.2 Tendencias 1998-2004 de las sustancias tóxicas que afectan el desarrollo y la reproducción

Se cuenta con registros constantes para el periodo 1998 y 2004 de dieciséis sustancias vinculadas con

deformaciones congénitas y otros desórdenes del desarrollo y la reproducción (sustancias de la Propuesta 65 de California). No se incluyeron en el análisis los registros de carbonato de litio, n-metil-2-pirrolidona y clorhidrato de tetraciclina porque dichas sustancias se agregaron al NPRI en 1999. Tampoco se incluyeron mercurio y plomo, con sus respectivos compuestos, debido a que los umbrales de dichas sustancias disminuyeron después de 1998: a partir del año de registro de 2000, tanto en el NPRI como en el TRI, para mercurio y sus compuestos; para el plomo y sus compuestos, en 2001 en el caso del TRI y 2002 en el NPRI.

Las plantas industriales pueden registrar aumentos o disminuciones en sus emisiones y transferencias por

diversas razones: cambios en la producción, procesos o productos; cumplimiento de los umbrales, o bien conocimiento de los requisitos de registro. El análisis se realiza en torno a las plantas que han presentado registros cada año. Ahora bien, el número de plantas incluidas en el conjunto combinado de datos que presentaron registros en el NPRI se incrementó 48 por ciento entre 1998 y 2004, en tanto que el de las que presentaron registros al TRI disminuyó 12 por ciento, lo cual puede ser un factor en algunas de las tendencias.

Las emisiones totales de sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción disminuyeron 32 por ciento en el periodo, en comparación con la reducción de 15 por ciento en el conjunto combinado de sustancias (**gráfica 6-4**). Las emisiones en sitio al aire decrecieron 41 por ciento y las descargas en aguas superficiales, 4 por ciento.

En Canadá, las emisiones totales de las sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción registradas por las plantas del NPRI aumentaron 11 por ciento. La planta de Zalev Brothers en Windsor, Ontario, registró grandes incrementos en transferencias para disposición de níquel y sus compuestos en 2004. Sin el registro de esta planta dichas emisiones totales habrían decrecido 24 por ciento. Por su parte, las emisiones atmosféricas en sitio registradas por las plantas del NPRI para este grupo de sustancias disminuyeron 24 por ciento y 46 por ciento las descargas en aguas de superficie.

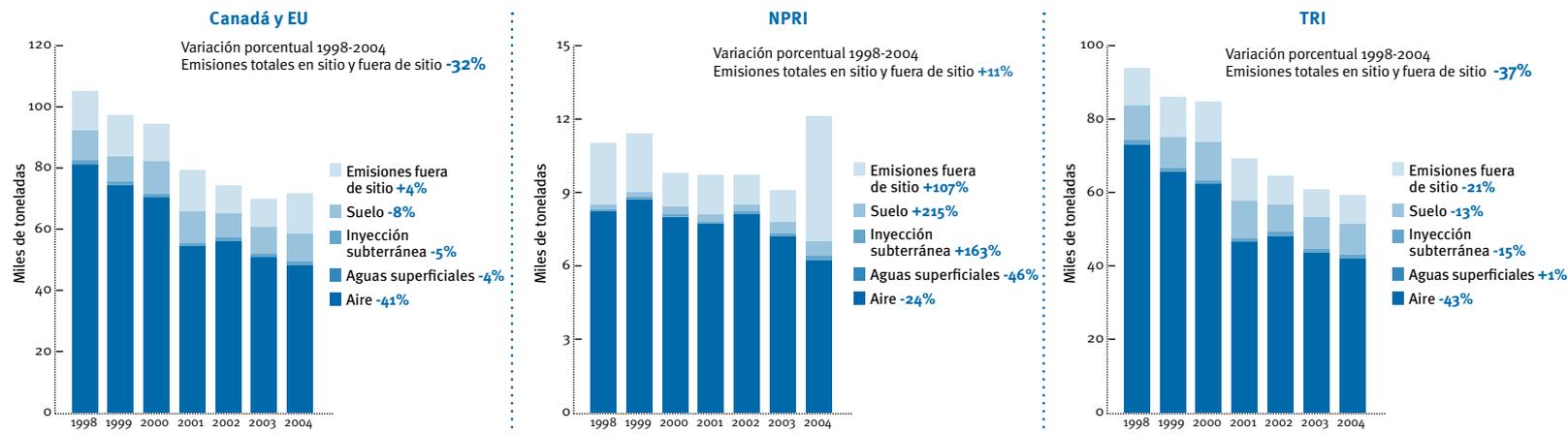
En Estados Unidos, las emisiones totales de sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción registradas por las plantas del TRI disminuyeron 37 por ciento; las emisiones atmosféricas en sitio de dichas sustancias bajaron 43 por ciento, y las descargas en aguas superficiales aumentaron menos de 0.6 por ciento.

De todas las sustancias tóxicas que se sabe afectan el desarrollo y la reproducción, el **tolueno** tuvo entre 1998 y 2004 la mayor reducción en las emisiones totales en sitio y fuera de sitio, así como en emisiones al aire en sitio: 43 por ciento (21,900 toneladas) para estas últimas.

El mayor incremento en emisiones totales correspondió al **níquel y sus compuestos**: 830 toneladas, es decir, 4 por ciento, principalmente en emisiones fuera de sitio (transferencias para disposición). Una planta, Zalev Brothers de Windsor, Ontario, dio cuenta de un aumento de 3,900 toneladas en transferencias para disposición. Por cuanto a emisiones en sitio, el níquel y sus compuestos disminuyeron 1,300 toneladas (12 por ciento) de 1998 a 2004.

## Gráfica 6-4. Variación en las emisiones de sustancias tóxicas que afectan la reproducción y el desarrollo, 1998-2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



### 6.4 Dioxinas y furanos

Las dioxinas y furanos son sustancias químicas tóxicas persistentes y bioacumulables. Se forman durante la combustión incompleta de fuentes como la quema en patio, la quema en campos agrícolas, la incineración y las actividades industriales. Las atmosféricas son el principal tipo de emisión. La exposición humana ocurre principalmente por medio de los alimentos. Las sustancias se incorporan en los alimentos cuando las partículas aéreas de dioxinas se precipitan en las plantas que sirven de alimento a los animales o cuando las partículas de dioxinas en el agua contaminan peces y animales acuáticos.

Algunos miembros de las familias de las dioxinas y furanos son carcinógenos, presuntos perturbadores endocrinos y sustancias tóxicas que presuntamente afectan el desarrollo, la reproducción o el sistema neurológico. Aun cuando tanto el NPRI como el TRI agregaron los registros de dioxinas y furanos en el año

de registro 2000, los requisitos al respecto difieren de modo que los datos de los RETC de ambos países no resultan comparables.

Puede consultarse más información sobre el posible efecto en la salud de estas sustancias en el documento: *Priority PBTs; Dioxins and Furans* (2002), del programa sobre sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables de la Oficina de Prevención de la Contaminación y Sustancias Tóxicas (*Office of Pollution Prevention and Toxics*, OPPT) de la EPA de Estados Unidos; el documento está disponible en: <[www.epa.gov/pbt](http://www.epa.gov/pbt)>; véase asimismo el documento de Scorecard titulado *About the Chemicals*, disponible en: <[www.scorecard.org](http://www.scorecard.org)>.

Alrededor de 5 por ciento de las plantas del TRI presentaron registros sobre dioxinas y furanos en 2004. Las plantas del TRI registraron disminuciones de 22 por ciento en las emisiones en sitio y fuera de sitio de dioxinas y furanos entre 2000 y 2004 (en gramos-EQTi). La industria química registró las mayores cantidades tanto

en 2000 como en 2004, con una disminución de 23 por ciento en dicho periodo. Las plantas del TRI que registraron las mayores emisiones en sitio y fuera de sitio de dioxinas y furanos en 2004 (en gramos-EQTi) fueron fabricantes de sustancias químicas:

- Dow Chemical Co. Midland Operations, Midland, Michigan, con 148 gramos-EQTi
- Oxy Vinyls LP VCM, La Porte, Texas, con 141 gramos-EQTi
- DuPont Edge Moor, Edgemoor, Delaware, con 65 gramos-EQTi

Alrededor de 4 por ciento de las plantas NPRI presentaron registros con dioxinas y furanos en 2004. Sólo ciertas plantas deben presentar registros al NPRI según sus actividades o los procesos que utilizan. Las que deben presentar registro tuvieron un decremento de 12 por ciento en emisiones totales en sitio y fuera de sitio (en gramos-EQTi) de 2000 a 2004. La industria de productos de papel registró las mayores cantidades tanto en 2000 como en 2004, con un incremento de 14 por ciento en el periodo. Las plantas del NPRI que registraron las mayores emisiones en sitio y fuera de sitio de dioxinas y furanos en 2004 (en gramos-EQTi) fueron fábricas de pulpa y papel:

- Howe Sound Pulp and Paper Mill, Port Mellon, British Columbia, con 50 gramos-EQTi
- Catalyst Paper, Crofton, British Columbia, con 33 gramos-EQTi
- Norske-Skog Canada Limited, Port Alberni, Columbia Británica, con 28 gramos-EQTi

### Otros grupos de sustancias químicas

*En balance en línea* (<[www.cec.org/takingstock](http://www.cec.org/takingstock)>) permite también agrupar las sustancias químicas en:

- Agentes tóxicos de la CEPA: Sustancias consideradas tóxicas por el gobierno canadiense en términos de la Ley Canadiense de Protección Ambiental (*Canadian Environmental Protection Act*, CEPA).
- Sustancias agotadoras del ozono: Grupo de sustancias que se considera destruyen la capa superior de ozono.
- Metales: Sustancias consideradas metales y sus compuestos.

Así, *En balance en línea* puede emplearse para elaborar preguntas respecto de estos grupos de sustancias químicas.

## 6.5 Contaminantes atmosféricos de criterio

Los contaminantes atmosféricos de criterio son un grupo de sustancias asociadas con problemas ambientales como el smog, la lluvia ácida, la bruma regional, y con trastornos en la salud, incluidos ciertos padecimientos respiratorios.

El término “contaminante atmosférico de criterio” se define por lo general en la legislación, los reglamentos o los programas nacionales, por lo que las sustancias específicas consideradas como tales varían entre Canadá, Estados Unidos y México. En Estados Unidos, por ejemplo, el plomo y el ozono están clasificados como contaminantes de este tipo. En este informe, sin embargo, el término “contaminante atmosférico de criterio” hace referencia a los contaminantes registrados como tales en términos del NPRI y que presentan también registros en las bases de datos mexicana y estadounidense. Así, aunque otros contaminantes atmosféricos de criterio se registran en cada uno de los tres países, sólo tres —óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles (COV)— son comunes y tienen registros comparables.

Los contaminantes atmosféricos de criterio se emiten desde diversas fuentes, incluidas la quema de combustibles, los procesos industriales, los vehículos (fuentes móviles) y las actividades industriales. Las fuentes principales de dióxido de azufre son los procesos industriales y de combustión; sin embargo, en el caso de los compuestos orgánicos volátiles las fuentes contaminantes móviles —como autos, camiones y vehículos todo terreno— resultan ser los principales emisores. Ambas —fuentes industriales y móviles— contribuyen de manera significativa a las emisiones de óxidos de nitrógeno. Por tanto, los registros RETC de fuentes industriales capturan muchas de las principales fuentes de dióxidos de azufre, algunas de las principales fuentes de óxidos de nitrógeno y pocas de las principales fuentes de COV.

### 6.5.1 Fuentes de datos y metodología

El NPRI de Canadá incorporó los contaminantes atmosféricos de criterio a partir del año de registro 2002. La Cédula de Operación Anual (COA) mexicana incluye el registro obligatorio de tres de los contaminantes atmosféricos de criterio de la lista del NPRI. En Estados Unidos se dispone del Inventario Nacional de Emisiones (NEI, por sus siglas en inglés) para contaminantes atmosféricos de criterio para 2002, pero no para 2003 o 2004. Se cuenta

### Efectos en la salud y el medio ambiente de los contaminantes atmosféricos de criterio

	Efectos en la salud	Esmog	Lluvia ácida	Visibilidad/bruma	Olor	Otros
Óxidos de nitrógeno	✓	✓	✓	✓		Eutroficación
Dióxido de azufre	✓	✓	✓	✓		
Compuestos orgánicos volátiles	✓	✓		✓	✓	

Adaptado del documento *Air Quality in Ontario, 2002 Report*, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente de Ontario en 2004.

Información sobre los efectos en la salud y el medio ambiente de los contaminantes atmosféricos de criterio en sitios web específicos por país:  
**Canadá:** Ministerio de Medio Ambiente (*Environment Canada*): <[www.ec.gc.ca/air/introduction\\_e.cfm](http://www.ec.gc.ca/air/introduction_e.cfm)>.  
**México:** Instituto Nacional de Ecología (INE) <[www.ine.gob.mx/dgicurg/sqre/universo.html](http://www.ine.gob.mx/dgicurg/sqre/universo.html)> (información general sobre sustancias químicas y efectos ecotoxicológicos) y <[www.ine.gob.mx/cenica](http://www.ine.gob.mx/cenica)> (temas relacionados con la contaminación atmosférica, no por sustancia específica).  
**Estados Unidos:** Agencia de Protección Ambiental (EPA): <[www.epa.gov/ebtpages/airairpocriteriaairpollutants.html](http://www.epa.gov/ebtpages/airairpocriteriaairpollutants.html)>.  
 Información y referencias adicionales en informes *En balance* previos (2002 y 2003), en: <[www.ccc.org/takingstock](http://www.ccc.org/takingstock)>.

además con datos anuales para las centrales eléctricas de Estados Unidos en términos del Programa sobre Lluvia Ácida de la EPA.

Los datos comparables de las bases de datos nacionales se eligieron en primera instancia tomando como referencia los umbrales del inventario de Estados Unidos, más altos que los de Canadá y México. La selección ulterior se basó en los sectores industriales que deben presentar registro en la COA mexicana. Los contaminantes atmosféricos de criterio con datos comparables de los tres países son: óxidos de nitrógeno (óxido nítrico y dióxido de nitrógeno), dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles. Puesto que el TRI de Estados Unidos no recolecta datos sobre los contaminantes atmosféricos de criterio, para Estados Unidos los únicos datos por planta específica para los sectores industriales fueron del Inventario Nacional de Emisiones para 2002 (datos a marzo de 2006).

Incluso si las bases de datos nacionales contienen información sobre emisiones al aire de contaminantes atmosféricos de criterio de fuentes industriales, pueden darse diferencias en la metodología empleada. Pueden diferir, por ejemplo, los métodos de cálculo para sectores específicos, o los umbrales de registro y clasificación de

los sectores industriales. Se trata, aun así, de las mejores fuentes disponibles de información por planta específica para contaminantes atmosféricos de criterio en el periodo cubierto.

### Conjunto combinado de contaminantes atmosféricos de criterio

Para el análisis de los tres contaminantes atmosféricos de criterio comunes a las bases de datos de los tres países es necesario, además, combinar sus sectores industriales y sus umbrales de registro.

Es por eso que se incluyen únicamente las fuentes industriales del NPRI canadiense y el NEI estadounidense, que coinciden con los sectores industriales que presentan registros en la COA mexicana: refinación de petróleo; extracción de petróleo y gas; industria química y petroquímica; pinturas y tintas; metalurgia (incluidos hierro y acero); fabricación de automóviles; celulosa y papel; cemento y cal; asbestos; vidrio; generación de energía eléctrica (incluidas plantas a base de carbón, petróleo y gas natural; hidroeléctricas y geotérmicas), y manejo de residuos peligrosos y manejo de residuos peligrosos.

En cuanto a los umbrales de registro (cantidad de emisiones atmosféricas), las plantas industriales se

incluyen en los registros nacionales si emiten más de cierta cantidad. Estos montos, denominados umbrales de registro, son muy diferentes entre el NPRI, la COA y el NEI, ya que en este último son mucho mayores. Así, para que la información resulte comparable, una planta se incluye en este análisis únicamente si sus emisiones son superiores al umbral de registro del NEI de Estados Unidos. Por ejemplo, aunque para óxidos de nitrógeno el umbral de registro aplicable a las plantas del NPRI es de 20 toneladas (si una planta emite 20 toneladas o más por año de óxidos de nitrógeno debe presentar registro de las emisiones atmosféricas totales al NPRI), para el NEI de Estados Unidos el umbral de registro es de 100 toneladas de Estados Unidos (equivalentes a 90.7 toneladas métricas); por tanto, las plantas que emiten menos de 90.7 toneladas de óxidos de nitrógeno en términos del NPRI canadiense o la COA mexicana han quedado excluidas del análisis trilateral, al igual que todas las plantas estadounidenses que registran cantidades menores al umbral establecido para el NEI. Cabe señalar que algunas entidades federativas de Estados Unidos incluyen registros en umbrales diferentes del federal, en ocasiones por debajo de éste. El umbral de registro del NEI de Estados Unidos para SO<sub>2</sub> y COV es 100 toneladas. El umbral del NPRI para SO<sub>2</sub> es 20 toneladas y para COV es 10 toneladas.

### Resultados de la combinación de los datos de los tres países

**Para 2004, los datos del NPRI de los tres contaminantes atmosféricos de criterio provienen de 6,936 plantas. Al aplicar tanto los umbrales del NEI de Estados Unidos como los sectores industriales mexicanos el resultado es un conjunto de datos de sólo 1,574 plantas canadienses, 23 por ciento del total. Aunque los datos combinados de umbrales y sectores industriales no abarcan la mayoría de las plantas, sí incluyen la mayor parte de las emisiones registradas (más de 84 por ciento de los óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre y 50 por ciento de los compuestos orgánicos volátiles).**

En la COA mexicana, 2,210 plantas presentaron registros sobre cuando menos uno de los contaminantes atmosféricos de criterio de 2004. Al aplicar los umbrales del NEI de Estados Unidos, el conjunto de plantas mexicanas para el análisis se reduce a 284 plantas, alrededor de 13 por ciento del total. Aun cuando los datos combinados no incluyen la mayoría de las plantas, sí consideran más de 97 por ciento de los montos registrados de óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, y 76 por ciento

de las emisiones registradas de compuestos orgánicos volátiles.

Los datos del NEI de Estados Unidos para estos tres contaminantes atmosféricos de criterio se derivaron de más de 63,000 plantas en 2002. Al aplicar los propios umbrales del NEI y los sectores mexicanos se obtiene un conjunto de datos de alrededor de 10 por ciento de las plantas y 80 por ciento de las cantidades registradas de óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, así como más de 35 por ciento de las cantidades de compuestos orgánicos volátiles. Asimismo, en términos del Programa sobre Lluvia Ácida de la EPA se dispone de datos anuales, por planta, de las centrales generadoras de electricidad. Para 2004, el número de centrales eléctricas que presentaron registros sobre dióxidos de azufre ascendió a 1,366, de las cuales 817 (60 por ciento) informaron de cantidades mayores que los umbrales del NEI y dieron cuenta de más de 99 por ciento de las cantidades totales registradas.

### 6.5.2 Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

Los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) son un grupo de gases que incluyen al dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el óxido nítrico (NO). Son preocupantes debido a su papel en la formación del smog, el ozono, la lluvia ácida y las partículas suspendidas, y también como causantes de eutroficación.

Los óxidos de nitrógeno se generan durante la combustión. El transporte, la generación de electricidad, la incineración y la metálica básica son grandes fuentes de NO<sub>x</sub>, compuestos que pueden también generarse de manera natural en las tormentas eléctricas o la descomposición de bacterias en el suelo. Con todo, en materia de contaminación por ozono, las fuentes naturales de NO<sub>x</sub> son relativamente insignificantes en comparación con las fuentes derivadas de la actividad humana.

La combinación de datos derivó en un conjunto de casi 4,000 plantas de América del Norte con emisiones de óxidos de nitrógeno (**cuadro 6-15**). En Canadá y Estados Unidos las centrales eléctricas registraron las mayores cantidades; en México el primer sitio correspondió al sector de piedra, arcilla, vidrio y cemento.

En Canadá, entre 2002 y 2003 se registró un gran incremento en el número de plantas que presentaron registro, en particular en el sector de extracción de petróleo y gas, aunque ya para 2004 el número de registros fue aproximadamente el mismo que en 2003. Una parte de este incremento pudo deberse a un cambio en el registro de 2003, que estableció el requisito de que los gasoductos de gas natural primario presentarían registros, o bien ser

el resultado de las tareas de difusión y mejores materiales de orientación. Entre 2003 y 2004 hubo un incremento general de uno por ciento en las emisiones atmosféricas registradas de óxidos de nitrógeno, con un aumento de 6 por ciento en el sector de petróleo y gas.

En México, el número de plantas que presentaron registro disminuyó 4 por ciento entre 2003 y 2004, con un decremento en las emisiones atmosféricas de óxidos de nitrógeno de 10 por ciento.

Los únicos datos comparables de plantas de Estados Unidos son los de las centrales eléctricas que presentaron registro, cuyo número decreció 10 por ciento entre 2003 y 2004. En el mismo periodo, las centrales eléctricas canadienses registradas disminuyeron 6 por ciento, en tanto que las mexicanas aumentaron 3 por ciento.

### 6.5.3 Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) es un gas incoloro y acre. Sus emisiones se derivan principalmente de la quema de combustibles, seguida de procesos industriales como la fundición metalúrgica, la siderurgia, la refinación de petróleo y la producción de celulosa y papel, además del transporte.

Cuando se inhalan altos niveles de SO<sub>2</sub> pueden sobreenvenir dificultades para respirar, enfermedades respiratorias, cambios en el tejido pulmonar e incluso mayores enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Las emisiones de SO<sub>2</sub> son también un factor importante en la deposición ácida, denominada por lo común “lluvia ácida”, que puede derivar en perjuicios para los peces y otras formas de vida acuática, bosques, cultivos, edificios y monumentos. Además, las partículas finas formadas a partir de las emisiones de SO<sub>2</sub> constituyen también un factor importante de la escasez de visibilidad en las vistas panorámicas de América del Norte debido a que las partículas son muy eficientes en la dispersión de la luz natural, lo que genera vistas nebulosas.

La combinación de datos derivó en un conjunto de casi 2,000 plantas de América del Norte con emisiones atmosféricas de dióxido de azufre (**cuadro 6-16**). En México y Estados Unidos las mayores cantidades correspondieron a las centrales eléctricas, en tanto que en Canadá las plantas de metálica básica ocuparon el primer sitio, seguidas de las centrales eléctricas con emisiones apenas más bajas.

Tanto en Canadá como en México se presentó una baja en el número de plantas que presentaron registros entre 2003 y 2004: las canadienses disminuyeron 2 por ciento y las mexicanas, 11 por ciento. Las plantas canadienses

**Cuadro 6-15.** Emisiones aéreas en América del Norte de contaminantes atmosféricos de criterio, por industria, 2002-2004: óxidos de nitrógeno

(Umbral de registro de EU e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2002-2004.)

Código SIC de EU	Sector industrial	Canadá						México						Estados Unidos*					
		Número de plantas			Toneladas			Número de plantas			Toneladas			Número de plantas			Toneladas		
		2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
13	Extracción de petróleo y gas**	104	945	950	76,465	249,008	265,039	32	35	46	511,583	25,340	75,239	530	--	--	197,987	--	--
26	Productos de papel y similares	82	87	87	45,625	42,635	42,691	13	15	16	7,465	26,212	32,561	6	--	--	3,012	--	--
28	Sustancias químicas y similares	33	33	33	24,988	25,112	25,785	22	27	27	16,894	48,684	42,520	305	--	--	250,956	--	--
29	Refinación de petróleo e industrias relacionadas	19	21	22	31,662	32,503	35,473	21	21	4	76,462	26,210	10,825	140	--	--	185,505	--	--
32	Piedra, arcilla, vidrio y cemento	36	36	37	38,768	48,915	55,815	39	34	40	204,719	383,012	543,236	308	--	--	312,246	--	--
33	Industrias de metálica básica	17	23	23	15,577	17,779	16,151	22	19	11	265,348	296,494	28,506	146	--	--	87,704	--	--
37	Manufactura de equipo de transporte	3	4	4	540	779	668	10	7	6	234,897	166,131	109,824	31	--	--	6,692	--	--
491/493	Servicios eléctricos, de gas y combinados	158	214	212	246,455	290,339	273,941	48	46	45	171,665	171,664	177,116	754	741	731	4,058,983	3,791,794	3,424,046
7389/4953	Manejo de residuos peligrosos	1	1	2	415	402	555	2	1	1	6,402	1,537	7,212	82	--	--	35,082	--	--
	<b>Total de óxidos de nitrógeno</b>	<b>453</b>	<b>1,364</b>	<b>1,370</b>	<b>480,495</b>	<b>707,471</b>	<b>716,119</b>	<b>209</b>	<b>205</b>	<b>196</b>	<b>1,495,435</b>	<b>1,145,285</b>	<b>1,027,039</b>	<b>2,302</b>			<b>5,138,168</b>		

\* Datos del Inventario Nacional de Emisiones 2002 al 22 de marzo de 2006. Los datos de los servicios eléctricos y de gas combinados provienen de: <<http://cfpub.epa.gov/gdm/index.cfm>> (Programa sobre Lluvia Ácida de la EPA de EU).

\*\* El sector de extracción de petróleo y gas incluye las instalaciones de ductos que por primera vez presentaron registros en 2003.

tuvieron una ligera reducción (menos de uno por ciento) en las emisiones atmosféricas de dióxido de azufre, en tanto que en México el decremento fue de 19 por ciento, principalmente debido a disminuciones en los volúmenes registrados por las centrales eléctricas.

Los únicos datos comparables de plantas de Estados Unidos son los de las centrales eléctricas que presentaron registro, cuyo número decreció 3 por ciento entre 2003 y 2004. En el mismo periodo, las centrales eléctricas canadienses registradas disminuyeron 8 por ciento y las mexicanas, 23 por ciento, en tanto que las mexicanas aumentaron 3 por ciento.

Los únicos datos comparables de las plantas de Estados Unidos son los de las centrales eléctricas, que mostraron un decremento de 3 por ciento entre 2003 y 2004. En el mismo periodo, las centrales eléctricas canadienses tuvieron una baja de 8 por ciento y las de México informaron de un decremento general de 23 por ciento.

#### 6.5.4 Compuestos orgánicos volátiles

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son una amplia categoría de sustancias químicas que comparten una característica: se evaporan, o volatilizan, en el aire. Los COV son uno de los elementos precursores del ozono, componente importante del esmog. Algunos COV —por ejemplo, el benceno— son carcinógenos conocidos, mientras que otros —entre ellos, el tolueno— son sustancias tóxicas que presuntamente afectan el desarrollo.

Los COV se derivan de una amplia variedad de fuentes, entre las que destacan los vehículos, la quema de combustibles fósiles, la industria química, la siderurgia, el pintado y la remoción de pintura, la refinación de petróleo y el uso de solventes. Hay también importantes fuentes biogénicas de COV, por ejemplo, los incendios forestales y la quema agrícola.

La combinación de los tres sistemas nacionales resultó en datos de más de 1,500 plantas de América del Norte (**cuadro 6-17**) con emisiones de COV. Los sectores industriales que registran las mayores cantidades de COV difieren entre los tres países. En 2004, 43 por ciento de las emisiones totales de COV registradas por plantas canadienses correspondió al sector de extracción de petróleo y gas; en México, la industria química dio cuenta de 27 por ciento y, para Estados Unidos, en 2002, las industrias de productos de papel y manejo de residuos peligrosos representaron, cada cual, 21 por ciento del total.

En Canadá se dio entre 2003 y 2004 un decremento de 7 por ciento en el número de plantas que presentaron registros de COV; disminuyeron también, en 14 por ciento, las cantidades de emisiones atmosféricas de COV. De igual modo, en México, hubo un decremento de 18 por ciento en el número de plantas que presentaron registro entre 2003 y 2004, con disminución de 12 por ciento en las emisiones al aire de COV. No se dispone de datos comparables 2003-2004 para Estados Unidos.

**Cuadro 6-16.** Emisiones aéreas en América del Norte de contaminantes atmosféricos de criterio, por industria, 2002-2004: dióxido de azufre

(Umbral de registro de EU e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2002-2004)

Código SIC de EU	Sector industrial	Canadá						México						Estados Unidos*					
		Número de plantas			Toneladas			Número de plantas			Toneladas			Número de plantas			Toneladas		
		2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
13	Extracción de petróleo y gas**	73	162	163	281,836	315,114	303,480	10	12	25	15,604	26,744	53,155	101	--	--	88,405	--	--
26	Productos de papel y similares	72	75	71	55,230	65,055	64,670	12	16	14	13,725	14,458	20,429	9	--	--	6,113	--	--
28	Sustancias químicas y similares	16	17	14	16,411	19,061	19,011	31	32	31	53,741	82,455	174,311	189	--	--	403,689	--	--
29	Refinación de petróleo e industrias relacionadas	21	22	23	105,525	108,201	108,137	9	10	2	272,280	96,912	130,950	134	--	--	377,688	--	--
32	Piedra, arcilla, vidrio y cemento	32	34	31	40,046	44,693	46,599	27	31	24	403,569	86,389	16,287	292	--	--	216,986	--	--
33	Industrias de metálica básica	34	33	32	821,419	721,219	778,054	14	18	11	88,061	253,254	148,660	96	--	--	255,951	--	--
37	Manufactura de equipo de transporte	3	3	3	902	927	839	3	6	3	520	54,730	797	16	--	--	7,315	--	--
491/493	Servicios eléctricos, de gas y combinados	37	37	37	618,989	627,823	578,741	30	36	32	1,278,407	1,421,072	1,099,166	474	480	471	9,155,307	9,509,526	9,206,829
7389/4953	Manejo de residuos peligrosos	1	1	2	281	109	229	0	0	2	0	0	3,501	24	--	--	10,419	--	--
	<b>Total de dióxido de azufre</b>	<b>289</b>	<b>384</b>	<b>376</b>	<b>1,940,639</b>	<b>1,902,202</b>	<b>1,899,760</b>	<b>136</b>	<b>161</b>	<b>144</b>	<b>2,125,906</b>	<b>2,036,014</b>	<b>1,647,256</b>	<b>1,335</b>			<b>10,521,873</b>		

\* Datos del Inventario Nacional de Emisiones 2002 al 22 de marzo de 2006. Los datos de los servicios eléctricos y de gas combinados provienen de: <<http://cfpub.epa.gov/gdm/index.cfm>> (Programa sobre Lluvia Ácida de la EPA de EU).

\*\* El sector de extracción de petróleo y gas incluye las instalaciones de ductos que por primera vez presentaron registros en 2003

**Cuadro 6-17.** Emisiones aéreas en América del Norte de contaminantes atmosféricos de criterio, por industria, 2002-2004: compuestos orgánicos volátiles

(Umbral de registro de EU e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, 2002-2004)

Código SIC de EU	Sector industrial	Canadá						México						Estados Unidos*	
		Número de plantas			Toneladas			Número de plantas			Toneladas			Número de plantas	Toneladas
		2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2002
13	Extracción de petróleo y gas**	67	78	66	57,079	71,712	57,912	18	19	15	8,168	7,859	9,726	179	44,311
26	Productos de papel y similares	79	93	92	24,645	30,692	28,440	1	1	1	568	189	139	21	160,847
28	Sustancias químicas y similares	31	34	35	11,234	13,501	12,487	17	16	13	14,008	11,892	14,832	293	125,378
29	Refinación de petróleo e industrias relacionadas	24	25	26	21,546	20,578	16,853	7	15	4	7,633	26,340	7,714	136	116,448
32	Piedra, arcilla, vidrio y cemento	4	3	3	998	717	369	3	2	4	6,405	639	11,399	54	12,034
33	Industrias de metálica básica	17	18	14	3,017	4,600	4,608	1	2	3	138	505	519	139	44,412
37	Manufactura de equipo de transporte	29	26	20	12,476	12,963	12,482	10	14	17	10,460	15,191	10,758	157	59,662
491/493	Servicios eléctricos, de gas y combinados	4	4	4	800	790	711	0	2	1	0	199	158	192	33,957
7389/4953	Manejo de residuos peligrosos	4	4	4	673	471	517	0	0	0	0	0	0	17	158,750
	<b>Total de compuestos orgánicos volátiles</b>	<b>259</b>	<b>285</b>	<b>264</b>	<b>132,468</b>	<b>156,022</b>	<b>134,379</b>	<b>57</b>	<b>71</b>	<b>58</b>	<b>47,380</b>	<b>62,815</b>	<b>55,244</b>	<b>1,188</b>	<b>755,799</b>

\* Datos del Inventario Nacional de Emisiones 2002 al 22 de marzo de 2006. No se dispone de datos para el periodo 2003-2004 en Estados Unidos.

\*\* El sector de extracción de petróleo y gas incluye las instalaciones de ductos que por primera vez presentaron registros en 2003

## 6.6 Gases de efecto invernadero

**Los gases que retienen el calor en la atmósfera se denominan “gases de efecto invernadero” o “gases de invernadero”. Estos gases se generan de modo natural y son esenciales para la vida en la tierra. No obstante, las crecientes actividades humanas están presionando hacia arriba la temperatura y alterando el clima (CMNUCC, 2007).**

Entre los gases de invernadero figuran el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y gases fluorinados (perfluorocarbono, hidrofluorocarburos y hexafluoruro de azufre). El dióxido de carbono se introduce en la atmósfera a partir de la quema de combustibles fósiles, desechos sólidos, árboles y productos de madera, así como por otras reacciones químicas (por ejemplo, la fabricación de cemento). El metano se emite durante la producción y transporte de carbón, gas natural y petróleo. También se generan emisiones de metano en la ganadería y otras prácticas agropecuarias, y por la descomposición de los residuos orgánicos en los rellenos sanitarios. El óxido nitroso se emite en actividades agropecuarias e industriales, además de en la quema de combustibles fósiles y residuos sólidos. Los gases fluorinados son poderosos gases de invernadero sintéticos, muchas veces usados como sustitutos de las sustancias agotadoras del ozono (EPA, 2007).

La emisión de gases de efecto invernadero proviene de diversas fuentes, entre ellas la quema de combustibles, procesos industriales, vehículos (fuentes móviles) y actividades agropecuarias. Con todo, las principales fuentes son los procesos de combustión.

Canadá, Estados Unidos y México han ratificado la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC), que exige la integración de inventarios regulares de las emisiones de gases de efecto invernadero. Canadá y México ratificaron también el Protocolo de Kioto, que establece reducciones de dichas emisiones. Como parte de sus esfuerzos de reducción, Canadá y México han puesto en práctica sistemas para recolectar anualmente datos de las plantas individuales a fin de ayudar a medir los avances en reducción e identificar áreas en que dichas reducciones son necesarias.

### 6.6.1 Fuentes de los datos y metodología

**El informe *En balance 2004* está basado en los datos de fuentes industriales. Estados Unidos no recopila datos anuales sobre gases de invernadero de las plantas industriales, salvo las emisiones de dióxido de carbono de las centrales eléctricas (disponibles en: <<http://cfpub.epa.gov/gdm>>).**

Los datos sobre gases de invernadero de fuentes industriales de Canadá y México pueden consultarse en:

- **Canadá:** Sitio de Environment Canada: <[www.ec.gc.ca/pdb/ghg](http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg)>;

- **México:** Sitio de Semarnat: <<http://app1.semarnat.gob.mx/retc/principal3.html>>.

Aunque las bases de datos canadiense y mexicana contienen información sobre las emisiones atmosféricas de gases de invernadero de las fuentes industriales, pueden existir diferencias metodológicas entre ellas. Pueden ser diferentes, por ejemplo, los métodos de cálculo para sectores específicos, los umbrales de registro o la clasificación de los sectores industriales. Se trata, no obstante, de las mejores fuentes disponibles de información por planta específica sobre gases de efecto invernadero para el periodo cubierto.

### Combinación de datos sobre gases de efecto invernadero

**La información sobre gases de efecto invernadero de plantas industriales fue registrada por primera ocasión en 2004 e incluyó dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y 22 tipos individuales de gases fluorinados. El RETC mexicano recoge datos sobre dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, perfluorocarburos totales, hidrofluorocarburos totales y hexafluoruro de azufre. Estados Unidos dispone únicamente de datos sobre dióxido de carbono de las centrales eléctricas.**

El efecto de cada uno de los gases de invernadero es variado, y para cuantificarlo el dióxido de carbono se emplea como gas de referencia. A cada gas se le asigna un número (denominado potencial de calentamiento global) según su contribución química al calentamiento global en el tiempo, en comparación con la misma masa de dióxido de carbono. El potencial de calentamiento global del metano, por ejemplo, es 21; ello implica que cada tonelada de metano que se emite se considera con un efecto acumulativo de calentamiento en los próximos 100 años equivalente a la emisión de 21 toneladas de dióxido de carbono. El potencial de calentamiento global del óxido nitroso es 310. Debido a que el RETC mexicano sólo tiene cifras agregadas para los perfluorocarburos y los hidrofluorocarburos, dichos montos no resultan comparables. El presente informe, por tanto, compara para Canadá y México los siguientes tres gases de efecto invernadero: dióxido de carbono, metano y óxido nitroso.

## Combinación de sectores industriales y umbrales

Además de las sustancias comunes, para el análisis de los dos países hace falta la combinación de los sectores industriales; así, únicamente se consideran las fuentes industriales del programa de registro canadiense que coinciden con los sectores industriales de la COA mexicana: refinación de petróleo; extracción de petróleo y gas; industria química y petroquímica; pinturas y tintas; metalurgia (incluidos hierro y acero); fabricación de automóviles; celulosa y papel; cemento y cal; asbestos; vidrio; generación de energía eléctrica (incluidas plantas a base de carbón, petróleo y gas natural; hidroeléctricas y geotérmicas), y manejo de residuos peligrosos.

Un elemento adicional que debe combinarse es el de los umbrales de registro (cantidades de emisiones atmosféricas). Las plantas canadienses están obligadas a presentar registros si tienen emisiones de 100,000 toneladas o más de emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> anuales. En el RETC mexicano, por su parte, no existen umbrales al respecto; por lo tanto, en el análisis se incluyen únicamente las plantas mexicanas que registraron 100,000 toneladas o más de emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub>.

### 6.6.2 Resultados de la combinación de datos de Canadá y México

**En Canadá 326 plantas presentaron registros de gases de efecto invernadero en 2004. Considerados sólo los sectores industriales que corresponden con los del registro mexicano e incluidos únicamente los registros de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, se obtienen datos de 92 por ciento de las plantas canadienses y 97 por ciento de las emisiones.**

En México 895 plantas industriales presentaron registro de al menos uno de estos gases de invernadero para 2004, pero la aplicación del umbral canadiense de 100,000 toneladas resulta en datos de 145 plantas (alrededor de 16 por ciento del total). Aunque los datos combinados con el umbral no representan la mayoría de las plantas (debido al alto umbral canadiense), sí se incluye más de 96 por ciento del volumen de emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> registradas.

Las mayores emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> de fuentes industriales correspondieron a las centrales eléctricas a base de combustibles fósiles: 44 por ciento de las cantidades totales en Canadá y 61 por ciento en México (cuadros 6-18 y 6-19). La extracción de petróleo y gas dio cuenta de las segundas mayores emisiones en ambos

**Cuadro 6–18.** Gases de efecto invernadero, Canadá, 2004

Código SIC de EU	Sector industrial	Plantas Número	Bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )		Metano		Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)		Equivalentes de CO <sub>2</sub> totales	
			Toneladas	Equivalentes de CO <sub>2</sub> Toneladas	Toneladas	Equivalentes de CO <sub>2</sub> Toneladas	Toneladas	Equivalentes en CO <sub>2</sub> Toneladas	Equivalentes de CO <sub>2</sub> Toneladas	% del total
--	Generación de energía eléctrica con combustibles fósiles	65	119,687,539	119,687,539	2,917	61,263	2,917	904,240	120,653,042	44.3
13	Extracción de petróleo y gas	54	41,380,800	41,380,800	119,112	2,501,355	1,299	402,690	44,284,845	16.3
33	Metálica básica	26	23,463,353	23,463,353	2,497	52,442	538	166,875	23,682,670	8.7
28	Industria química	31	17,740,364	17,740,364	10,397	218,328	12,936	4,010,122	21,968,814	8.1
2911	Refinación de petróleo	17	20,432,157	20,432,157	1,255	26,364	455	140,933	20,599,453	7.6
3241	Manufactura de cemento	16	12,893,785	12,893,785	44	933	11	3,334	12,898,052	4.7
5171	Transporte por ductos de gas natural	18	8,358,506	8,358,506	126,180	2,649,785	367	113,697	11,121,987	4.1
26	Productos de papel	37	5,685,280	5,685,280	5,840	122,633	763	236,595	6,044,508	2.2
10	Minería metálica	9	4,346,567	4,346,567	71	1,482	188	58,254	4,406,303	1.6
32	Piedra, arcilla y vidrio	11	3,142,170	3,142,170	95	1,992	64	19,942	3,164,103	1.2
--	Tratamiento de residuos y disposición	7	62,390	62,390	66,050	1,387,059	0	0	1,449,449	0.5
29	Manufactura de otros productos de petróleo y carbón	2	697,141	697,141	126	2,650	16	5,010	704,801	0.3
14	Minería no metálica	1	571,676	571,676	11	237	10	3,124	575,038	0.2
37	Manufactura de equipo de transporte	3	384,807	384,807	7	149	7	2,037	386,993	0.1
--	Otra clase de generación eléctrica	2	212,367	212,367	39	818	364	112,727	325,912	0.1
	<b>Total</b>	<b>299</b>	<b>259,058,900</b>	<b>259,058,900</b>	<b>334,642</b>	<b>7,027,491</b>	<b>19,934</b>	<b>6,179,580</b>	<b>272,265,972</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Environment Canada, <[www.ec.gc.ca/pdb/ghg](http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg)>.

**Cuadro 6–19.** Gases de efecto invernadero, México, 2004

Código SIC de EU	Sector industrial	Plantas Número	Bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )		Metano		Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)		Equivalentes de CO <sub>2</sub> totales	
			Toneladas	Equivalentes de CO <sub>2</sub> Toneladas	Toneladas	Equivalentes de CO <sub>2</sub> Toneladas	Toneladas	Equivalentes en CO <sub>2</sub> Toneladas	Equivalentes de CO <sub>2</sub> Toneladas	% del total
--	Generación de energía eléctrica con combustibles fósiles	40	135,047,124	135,047,124	7,553	158,603	72,259	22,400,225	157,605,952	61.0
13	Extracción de petróleo y gas	34	18,957,120	18,957,120	1,843,393	38,711,258	1,668	516,957	58,185,335	22.5
3241	Manufactura de cemento	20	17,138,426	17,138,426	0	0	0	0	17,138,426	6.6
28	Industria química	18	9,746,073	9,746,073	291	6,109	0	0	9,752,183	3.8
33	Metálica básica	8	5,682,912	5,682,912	0	0	0	0	5,682,912	2.2
2911	Refinación de petróleo	2	2,098,178	2,098,178	1,269	26,654	0	0	2,124,832	0.8
--	Tratamiento de residuos y disposición	1	1,924,560	1,924,560	0	0	0	0	1,924,560	0.7
26	Productos de papel	8	1,692,757	1,692,757	5,947	124,895	0	0	1,817,652	0.7
32	Piedra, arcilla y vidrio	6	1,648,517	1,648,517	0	0	0	0	1,648,517	0.6
--	Otra clase de generación eléctrica	1	1,018,174	1,018,174	0	0	0	0	1,018,174	0.4
37	Manufactura de equipo de transporte	2	651,967	651,967	0	0	0	0	651,967	0.3
10	Minería metálica	2	154,396	154,396	0	0	1,050	325,500	479,896	0.2
5171	Transporte por ductos de gas natural	2	294,694	294,694	0	0	0	0	294,694	0.1
14	Minería no metálica	1	125,654	125,654	0	0	0	0	125,654	0.0
	<b>Total</b>	<b>145</b>	<b>196,180,552</b>	<b>196,180,552</b>	<b>1,858,453</b>	<b>39,027,520</b>	<b>74,976</b>	<b>23,242,682</b>	<b>258,450,754</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Semarnat, <<http://app1.semarnat.gob.mx/retc/principal3.html>>.

países, con 16 por ciento del total en Canadá y 23 por ciento en México.

Aunque las centrales eléctricas registraron las mayores emisiones de dióxido de carbono, en ambos países las mayores emisiones de metano correspondieron al sector de la extracción de petróleo y gas, junto con los gasoductos. Por cuanto a emisiones de óxido nitroso, en Canadá los mayores montos provinieron de la industria química y en México, de las centrales eléctricas a base de combustibles fósiles.

### 6.6.3 Datos de Canadá, Estados Unidos y México

Estados Unidos recopila datos anuales sobre emisiones de dióxido de carbono de las centrales eléctricas, en términos de su Programa sobre Lluvia Ácida (los datos pueden consultarse en: <<http://cfpub.epa.gov/gdm>>). Al comparar las emisiones de dióxido de carbono de las centrales eléctricas de los tres países destaca el hecho de que Estados Unidos representa más de 90 por ciento del total, con Canadá y México dando cuenta de menos de 5 por ciento cada cual (cuadro 6-20).

Cada uno de los países, asimismo, cuenta con un inventario de gases de efecto invernadero establecido en términos de la Convención Marco de las Naciones Unidas. Estos inventarios abarcan más que las fuentes industriales, ya que incluyen también las fuentes naturales, de área y de otro tipo. Estas bases de datos calculan las emisiones de gases de invernadero con base en la producción industrial y otras actividades, aun cuando no sea requisito que las plantas calculen e informen sobre sus propias emisiones.

**Cuadro 6-20.** Bióxido de carbono de centrales eléctricas, 2004

País	Plantas		Bióxido de carbono	
	Número	% del total	Toneladas	% del total
Estados Unidos*	1,119	91	2,478,365,158	90.7
México	40	3	135,047,124	4.9
Canadá	65	5	119,687,539	4.4
<b>Total</b>	<b>1,224</b>	<b>100</b>	<b>2,733,099,821</b>	<b>100.0</b>

\* No se dispone de datos del TRI. Los datos provienen de la Agencia de Protección Ambiental estadounidense: US EPA, 2007, *Greenhouse Gas Emissions*, disponible en: <<http://epa.gov/climatechange/emissions/index.html>>.

De acuerdo con los respectivos inventarios de los tres países, la cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero registradas de todas las fuentes ascendió a: 7,074 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> en Estados Unidos en 2004; 758 millones de toneladas en Canadá en 2004, y 643.183 millones de toneladas en México en 2002 (último dato disponible).

### 6.6.4 Referencias de este apartado

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). 2007. *El calor aprieta*, disponible en: <[http://unfccc.int/portal\\_espanol/essential\\_background/items/3336.php](http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/items/3336.php)>.

#### Inventarios de gases de efecto invernadero:

*National Inventory Report 1990-2004. Greenhouse Gases Sources and Sinks in Canada*, abril de 2006, disponible en: <[www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory\\_report/2004\\_report/toc\\_e.cfm](http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory_report/2004_report/toc_e.cfm)>.

*Inventory of US greenhouse gas emissions and sinks: 1990-2004*, USEPA #430-R-06-002, abril de 2006, disponible en: <[www.epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html](http://www.epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html)>.

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2006. *Tercera comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático: inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero*, disponible en: <[www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/489/inventario.pdf](http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/489/inventario.pdf)>.

US Environmental Protection Agency (EPA). 2007. *Greenhouse Gas Emissions*, disponible en: <<http://epa.gov/climatechange/emissions/index.html>>.

En  
balance



# Transferencias transfronterizas de sustancias químicas entre Canadá y Estados Unidos

# 7

<b>Principales hallazgos</b>	<b>_99</b>
<b>7.1 Introducción</b>	<b>_99</b>
<b>7.2 Envíos transfronterizos, 2004</b>	<b>_100</b>
7.2.1 Plantas con transferencias transfronterizas, 2004	<b>_101</b>
7.2.2 Plantas receptoras de transferencias transfronterizas	<b>_101</b>
<b>7.3 Tendencias en las transferencias transfronterizas, 1998-2004</b>	<b>_104</b>

# 7

Los datos que se presentan en cuadros y gráficas y citados en el texto de este capítulo reflejan cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas, y no han de interpretarse como niveles de exposición humana o de efectos ambientales derivados de tales sustancias. En combinación con otra información, estos datos pueden usarse como punto de partida en la evaluación de la exposición que podría resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que las sustancias registradas entrañan. Las clasificaciones presentadas no significan que una planta, estado o provincia esté incumpliendo sus obligaciones jurídicas. México no dispone de datos sobre transferencias de todas las sustancias incluidas en el conjunto combinado de datos del NPRI y el TRI para 2004 ni para años anteriores, por lo que no se incluyen datos de México en este capítulo.

En  
balance

## Transferencias transfronterizas de sustancias químicas entre Canadá y Estados Unidos

### PRINCIPALES HALLAZGOS

- Las transferencias fuera de sitio para disposición, tratamiento, recuperación de energía y reciclaje en 2004 sumaron 1.88 millones de toneladas, lo que superó los 1.12 millones de toneladas de emisiones en sitio en el año.
- Más de la mitad de esas transferencias fuera de sitio se enviaron a reciclaje.
- La mayor parte de las sustancias químicas transferidas se envió a sitios dentro de su país de origen.
- Las transferencias transfronterizas (aquellas de plantas que envían materiales a sitios ubicados en otro país) pueden variar considerablemente de año en año. Durante el período 1998-2004 se ha tratado principalmente de transferencias para reciclaje.

### 7.1 Introducción

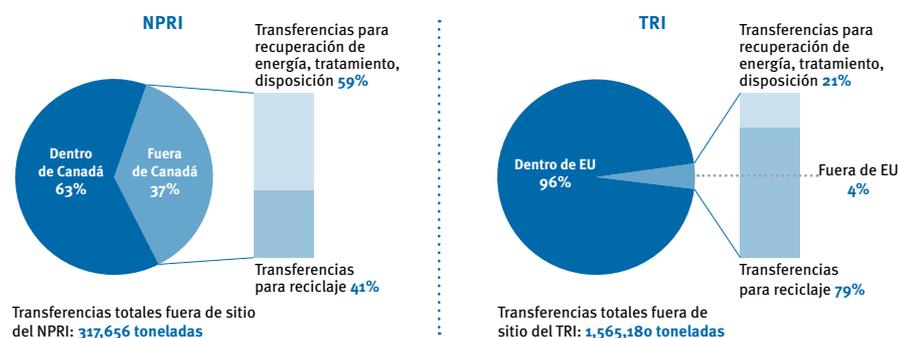
Los establecimientos industriales de América del Norte generan grandes cantidades de sustancias químicas que pueden requerir de transporte fuera de sitio a rellenos sanitarios, incineradores o plantas de tratamiento. En Canadá y Estados Unidos se registró el envío fuera de sitio de 342,000 toneladas de sustancias para disposición y 442,000 toneladas para recuperación de energía o tratamiento. Además, grandes cantidades de sustancias —más de un millón de toneladas— se transportan para reciclaje. Las transferencias totales a otras plantas y sitios para disposición, tratamiento, recuperación de energía y reciclaje (sin considerar transferencias al drenaje) sumó en los dos países 1.88 millones de toneladas, cantidad mayor que las emisiones en sitio totales por 1.12 millones de toneladas. Las transferencias de plantas del TRI representaron 83 por ciento y las del NPRI 17 por ciento.

El transporte de sustancias entraña riesgos y beneficios. En materia de riesgos, las sustancias pueden ser dispersadas por accidente durante su manejo —como cuando ocurre un accidente de transporte—, además de que el proceso de transporte mismo puede agregar ruido, polvo y emisiones. En cuanto a los beneficios, el transporte de las sustancias a otro establecimiento puede resultar en métodos de tratamiento y disposición que reduzcan de modo más eficaz su potencial para causar daño ambiental o a la salud. La mayor parte de los materiales se transportan al interior de las entidades federativas (estados o provincias) y las fronteras nacionales, pero cada año algunas sustancias se envían fuera del país de origen.

Este capítulo no incluye datos de transferencias de las plantas del *RETC* mexicano. No se dispone de dicha información para años anteriores a 2004. Además, en el *RETC* de 2004 no se cuenta con información disponible para todas las sustancias registradas por las plantas de Canadá y Estados Unidos y no se identifica de manera específica la planta receptora cuando ésta se ubica fuera de México. Tampoco se incluyen las transferencias al drenaje ya que las mismas tienden a recibirse en plantas locales y no en transfronterizas.

**Gráfica 7-1.** Transferencias fuera de sitio dentro del país y a través de las fronteras, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)



Nota: No se incluyen transferencias al drenaje.

## 7.2 Envíos transfronterizos, 2004

La mayor parte de las transferencias tuvo lugar en el país de origen. Las plantas del NPRI remitieron 63 por ciento de todas sus transferencias a sitios en Canadá, en tanto que las plantas del TRI enviaron 96 por ciento de sus transferencias a sitios de Estados Unidos (gráfica 7-1). En ambos casos más de la mitad de las transferencias fue para reciclaje (62 por ciento en el NPRI; 58 por ciento en el TRI).

Por lo que toca a transferencias transfronterizas, en Estados Unidos el reciclaje fue también predominante, dando cuenta de más de 98 por ciento de todos los envíos de plantas del TRI a México —la mayor parte a sitios de Monterrey, Nuevo León— y de más de 41 por ciento de las transferencias remitidas a sitios canadienses, en este caso con una cantidad similar para recuperación de energía. (cuadro 7-1). Las plantas canadienses, en cambio, enviaron 55 por ciento de sus transferencias a Estados Unidos para disposición y 41 por ciento para reciclaje. Una planta canadiense, Zalev Brothers de Windsor, Ontario, registró 69 por ciento de todas las transferencias transfronterizas de plantas canadienses en 2004.

**Cuadro 7-1.** Transferencias fuera de sitio dentro del país y a través de las fronteras, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

	Clase de transferencia						Transferencias totales (kg)
	Reciclaje de metales (kg)	Reciclaje (excluidos metales) (kg)	Recuperación de energía (excluidos metales) (kg)	Tratamiento (excluidos metales) (kg)	Disposición (excluidos metales) (kg)	Metales para disposición, recuperación de energía y tratamiento (kg)	
<b>Desde plantas del NPRI</b>	<b>181,685,643</b>	<b>13,933,694</b>	<b>12,665,118</b>	<b>11,036,751</b>	<b>6,316,025</b>	<b>92,018,681</b>	<b>317,655,912</b>
Dentro de Canadá	136,438,921	11,705,126	9,290,035	9,405,517	4,883,814	29,195,232	200,918,645
A Estados Unidos	44,998,085	2,162,579	3,375,083	1,631,234	1,432,211	62,823,449	116,422,641
A México	0	0	0	0	0	0	0
A otros países	248,636	65,989	0	0	0	0	314,625
<b>Desde plantas del TRI</b>	<b>786,565,025</b>	<b>116,557,060</b>	<b>281,538,558</b>	<b>136,931,963</b>	<b>24,842,784</b>	<b>218,745,099</b>	<b>1,565,180,488</b>
Dentro de Estados Unidos	740,406,248	115,682,802	273,235,202	134,208,570	24,652,349	217,593,114	1,505,778,285
A Canadá	7,510,875	801,890	8,303,356	2,720,679	154,749	633,330	20,124,879
A México	35,228,582	45,253	0	0	1,112	518,215	35,793,161
A otros países o desconocido	3,419,320	27,116	0	2,713	34,574	440	3,484,163
<b>Desde plantas del RETC</b>	<b>No hay datos</b>						

Nota: No se incluyen transferencias al drenaje. Se carece de datos de las transferencias de México a Estados Unidos o Canadá en 2004.

### 7.2.1 Plantas con transferencias transfronterizas, 2004

El número de establecimientos que transfieren sustancias del conjunto combinado de datos a través de la frontera Canadá-Estados Unidos es relativamente menor: 274 plantas del TRI y 171 del NPRI en 2004. Una planta del NPRI envió ese año más de 80,000 toneladas de transferencias transfronterizas, y tres otras, más de 2,000 toneladas cada cual. En cuanto al TRI, una planta transfirió más de 8,000 toneladas a través de la frontera, en tanto que los establecimientos restantes transfirieron cada cual 1,300 toneladas o

menos al vecino país del norte. En cada país, las diez plantas con las mayores transferencias transfronterizas dieron cuenta de más de 70 por ciento del total de este tipo de transferencias (cuadros 7-2 y 7-3).

### 7.2.2 Plantas receptoras de transferencias transfronterizas

En Estados Unidos, los estados de Michigan y Ohio recibieron las mayores cantidades transferidas de plantas canadienses, en tanto que en Canadá fueron las provincias de Ontario y Quebec las que recibieron los mayores volúmenes de transferencias de plantas estadounidenses.

En Michigan, el sitio que recibió mayores transferencias de plantas del NPRI fue Woodland Disposal, en Wayne (**cuadro 7-4**), con 62,226 toneladas (91 por ciento de todas las transferencias a este sitio en 2004). La mayor parte de esta cantidad (62,224 toneladas de metales, principalmente manganeso, cobre y cromo y sus compuestos, transferidos para disposición) provinieron de la planta canadiense Zalev Brothers, de Windsor, Ontario, establecimiento que también envió 981 toneladas de metales para reciclaje a Ann Arbor, Michigan, sitio con el quinto puesto en transferencias recibidas.

**Cuadro 7-2.** Transferencias a Estados Unidos desde Canadá: plantas del NPRI con los mayores volúmenes, 2004 (Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, provincia	Código de clasificación		Número de plantas que registraron transferencias a EU	Reciclaje de metales (kg)	Reciclaje (excluidos metales) (kg)	Recuperación de energía (excluidos metales) (kg)	Tratamiento (excluidos metales) (kg)	Disposición (salvo metales) (kg)	Metales para disposición, recuperación de energía, tratamiento (kg)	Transferencias totales (kg)	Sustancias transferidas en mayores cantidades
			Canadá	EU (SIC)									
1	Zalev Brothers Co.	Windsor, ON	29	33	1	18,404,081	0	0	0	0	62,224,252	80,628,333	Manganeso, cobre y sus compuestos
2	Dofasco	Hamilton, ON	29	33	1	3,243,147	0	0	0	0	0	3,243,147	Zinc y sus compuestos
3	Waltec Forgings Inc.	Wallaceburg, ON	30	34	1	2,688,429	0	0	0	0	0	2,688,429	Cobre, zinc y sus compuestos
4	Brass Craft Canada, St. Thomas	St. Thomas, ON	30	34	1	2,437,198	0	0	0	0	0	2,437,198	Cobre, zinc y sus compuestos
5	Gerdau Ameristeel	Whitby, ON	29	33	1	1,818,055	0	0	0	0	0	1,818,055	Zinc y sus compuestos
6	Lofthouse Brass Manufacturing Ltd.	Burks Falls, ON	30	34	1	1,763,287	0	0	0	0	0	1,763,287	Cobre y sus compuestos
7	L&M Precision Products Inc.	Toronto, ON	30	34	1	1,701,560	0	0	0	0	0	1,701,560	Copper, zinc y sus compuestos
8	Kuntz Electroplating Inc.	Kitchener, ON	30	34	1	94,155	0	0	1,241,932	0	0	1,336,087	Ácido nítrico
9	Fishercast Global	Peterborough, ON	29	33	1	1,160,000	0	0	0	0	0	1,160,000	Zinc y sus compuestos
10	PSC Industrial Services Canada Inc.	Fort Erie, ON	77	495/738	1	1,760	0	0	0	1,039,466	96,524	1,137,750	Ácido nítrico
<b>Subtotal</b>					<b>10</b>	<b>33,311,673</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,241,932</b>	<b>1,039,466</b>	<b>62,320,776</b>	<b>97,913,847</b>	
<b>% del total</b>					<b>6</b>	<b>74</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>73</b>	<b>99</b>	<b>84</b>	
<b>Total</b>					<b>171</b>	<b>44,998,085</b>	<b>2,162,579</b>	<b>3,375,083</b>	<b>1,631,234</b>	<b>1,432,211</b>	<b>62,823,449</b>	<b>116,422,641</b>	

**Cuadro 7-3.** Transferencias a Canadá desde Estados Unidos: plantas del TRI con los mayores volúmenes, 2004 (Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado	Código SIC de EU	Número de plantas que registraron transferencias a Canadá	Reciclaje de metales (kg)	Reciclaje (excluidos metales) (kg)	Recuperación de energía (excluidos metales) (kg)	Tratamiento (excluidos metales) (kg)	Disposición (excluidos metales) (kg)	Metales para disposición, recuperación de energía, tratamiento (kg)	Transferencias totales (kg)	Sustancias transferidas en mayores cantidades	
													1
2	World Resources Co	Tolleson, AZ	33	1	1,207,654	0	0	0	0	0	1,207,654	Cobre, níquel y sus compuestos	
3	EQ Resource Recovery Inc.	Romulus, MI	495/738	1	0	0	0	957,302	0	20,450	977,752	Tolueno, xilenos, metanol	
4	General Electric Co.-Silicone Products	Waterford, NY	28	1	760,801	0	0	800	5	17,370	778,975	Cobre y sus compuestos	
5	Exide Corporation	Fort Smith, AR	36	1	733,282	0	0	0	0	0	733,282	Plomo y sus compuestos	
6	Dow Corning Corp	Carrollton, KY	28	1	605,263	0	0	0	0	0	605,263	Cobre y sus compuestos	
7	Clean Harbors Coffeyville LLC	Coffeyville, KS	495/738	1	601,922	0	0	0	0	0	601,922	Cobre y sus compuestos	
8	Dow Corning Corp	Midland, MI	28	1	0	0	0	531,682	0	0	531,682	Xilenos, metanol, tolueno	
9	DSM Pharma Chemicals	South Haven, MI	28	1	0	0	0	528,113	0	0	528,113	Tolueno, metanol	
10	Ferro Corp Delaware River Plant	Bridgeport, NJ	28	1	0	0	452,426	0	0	0	452,426	Cloruro de bencilo	
<b>Subtotal</b>					<b>10</b>	<b>3,908,921</b>	<b>0</b>	<b>8,231,285</b>	<b>2,348,999</b>	<b>5</b>	<b>37,820</b>	<b>14,527,029</b>	
<b>% del total</b>					<b>4</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>99</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>72</b>	
<b>Total</b>					<b>274</b>	<b>7,510,875</b>	<b>801,890</b>	<b>8,303,356</b>	<b>2,720,679</b>	<b>154,749</b>	<b>633,330</b>	<b>20,124,879</b>	

Scrap Dynamics de Aurora, Ohio, recibió más de 7,700 toneladas de metales para reciclaje (**cuadro 7-5**). También en este caso, la planta canadiense de Zalev Brothers en Ontario dio cuenta de la mayor parte de estas transferencias (principalmente manganeso, cobre y cromo y sus compuestos). Zalev Brothers envió asimismo 2,641 toneladas de metales para reciclaje a CA Recycling, en Centerville, sitio con las segundas mayores transferencias recibidas en el estado de Ohio.

En la provincia de Ontario, el sitio de PSC Industrial Services, en Brantford, recibió más de 7,700 toneladas de

transferencias para recuperación de energía provenientes de la planta estadounidense de Petro-Chem Processing Group/Solvent Distillers Group en Detroit, Michigan (**cuadro 7-6**), en tanto que Clean Harbors Canada, en Corunna, recibió de Estados Unidos —principalmente para tratamiento— un total de 2,500 toneladas (27 por ciento de todas las transferencias recibidas en este sitio), además de 6,875 toneladas transferidas desde sitios en Canadá.

En Quebec, Noranda Horne Smelter, de Rouyn-Noranda, recibió de establecimientos de Estados Unidos

1,700 toneladas de transferencias —en su mayor parte metales y sus compuestos para reciclaje—, además de 8,600 toneladas provenientes del interior de Canadá (**cuadro 7-7**). Nova Pb, en Ste-Catherine, recibió de plantas del TRI 1,000 toneladas (56 por ciento de todas las transferencias recibidas en el sitio) y de plantas canadienses casi 792 toneladas, en su mayoría de metales enviados para reciclaje.

En el capítulo especial que sigue se analizan en mayor detalle las transferencias para reciclaje, así como las plantas que envían y reciben dichas transferencias.

**Cuadro 7-4.** Sitios en Michigan que recibieron las mayores transferencias desde Canadá, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar por transferencias desde Canadá	Sitio receptor	Ubicación	Ciudad, estado	Número de plantas que hicieron envíos	Reciclaje de metales (kg)	Reciclaje (excluidos metales) (kg)	Recuperación de energía (excluidos metales) (kg)	Tratamiento (excluidos metales) (kg)	Disposición (excluidos metales) (kg)	Metales para disposición, recuperación de energía, tratamiento (kg)	Transferencias totales recibidas (kg)	Transferencias totales, Canadá y Estados Unidos (kg)	Porcentaje desde Canadá (%)
<b>Desde plantas del NPRI</b>													
1	Woodland Disposal Facility	Hannan Road	Wayne, MI	4	171	0	0	0	0	62,226,229	62,226,400	68,164,793	91
2	Extruded Metals Inc.	Ashfield Street	Belding, MI	4	5,259,462	0	0	0	0	0	5,259,462	10,919,402	48
3	Arco Alloys Corporation	Trombly Street	Detroit, MI	3	1,795,266	0	0	0	0	0	1,795,266	1,888,477	95
4	Mueller Brass Company	Lapeer Avenue	Port Huron, MI	4	1,487,800	0	0	0	0	0	1,487,800	10,501,360	14
5	ABC Agrim	Research Park Drive	Ann Arbor, MI	1	980,626	0	0	0	0	0	980,626	980,626	100
<b>Desde plantas del TRI</b>													
	Woodland Disposal Facility	Hannan Road	Wayne, MI	22	0	0	391	18	194,958	5,743,026	5,938,393		
	Extruded Metals Inc.	Ashfield Street	Belding, MI	9	5,659,940	0	0	0	0	0	5,659,940		
	Arco Alloys Corporation	Trombly Street	Detroit, MI	2	93,211	0	0	0	0	0	93,211		
	Mueller Brass Company	Lapeer Avenue	Port Huron, MI	29	9,013,560	0	0	0	0	0	9,013,560		
	ABC Agrim	Research Park Drive	Ann Arbor, MI	0	0	0	0	0	0	0	0		

**Cuadro 7-5.** Sitios en Ohio que recibieron las mayores transferencias desde Canadá, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar por transferencias desde Canadá	Sitio receptor	Ubicación	Ciudad, estado	Número de plantas que hicieron envíos	Reciclaje de metales (kg)	Reciclaje (excluidos metales) (kg)	Recuperación de energía (excluidos metales) (kg)	Tratamiento (excluidos metales) (kg)	Disposición (excluidos metales) (kg)	Metales para disposición, recuperación de energía, tratamiento (kg)	Transferencias totales recibidas (kg)	Transferencias totales, Canadá y Estados Unidos (kg)	Porcentaje desde Canadá (%)
<b>Desde plantas del NPRI</b>													
1	Scrap Dynamics	Thornhill Lane	Aurora, OH	1	7,722,879	0	0	0	0	0	7,722,879	7,722,879	100
2	CA Recycling	Langdon Drive	Centerville, OH	1	2,641,383	0	0	0	0	0	2,641,383	2,641,383	100
3	Chase Brass & Copper Company	County Road M50	Montpellier, OH	3	2,554,615	0	0	0	0	0	2,554,615	25,385,988	10
4	Systech Environmental Corporation/Lafarge	North Valley Road	Paulding, OH	10	0	9,688	1,761,744	0	0	3,087	1,774,519	17,649,594	10
5	Agmet Metals	Medusa Street	Cleveland, OH	6	160,715	0	0	1,241,932	0	0	1,402,647	3,319,193	42
<b>Desde plantas del TRI</b>													
	Scrap Dynamics	Thornhill Lane	Aurora, OH	0	0	0	0	0	0	0	0		
	CA Recycling	Langdon Drive	Centerville, OH	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Chase Brass & Copper Company	County Road M50	Montpellier, OH	33	22,831,373	0	0	0	0	0	22,831,373		
	Systech Environmental Corporation/Lafarge	North Valley Road	Paulding, OH	83	8,384	2,034	15,737,924	115,661	0	11,072	15,875,075		
	Agmet Metals	Medusa Street	Cleveland, OH	121	1,711,067	25,634	0	179,731	0	113	1,916,546		

**Cuadro 7-6.** Sitios en Ontario que recibieron las mayores transferencias desde Estados Unidos, 2004  
(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Sitio receptor	Ubicación	Ciudad, provincia	Número de plantas que hicieron envíos	Reciclaje de metales (kg)	Reciclaje (excluidos metales) (kg)	Recuperación de energía (excluidos metales) (kg)	Tratamiento (excluidos metales) (kg)	Disposición (excluidos metales) (kg)	Metales para disposición, recup. de energía, tratamiento (kg)	Transferencias totales recibidas (kg)	Transferencias totales, Canadá y EU (kg)	Porcentaje desde EU (%)
<b>Desde plantas del TRI</b>													
1	<b>PSC Industrial Services Canada</b>	Adams Boulevard	Brantford, ON	1	0	0	7,753,684	0	0	0	7,753,684	7,784,089	99.6
2	<b>Clean Harbors Canada Inc., Lambton Facility</b>	Telfer Road	Corunna, ON	61	0	0	113	2,546,916	82,286	273,423	2,547,029	9,422,059	27
3	<b>International Nickel Company (INCO)</b>	Copper Cliff Smelter Complex	Copper Cliff, ON	1	758,031	0	0	0	0	0	758,031	758,031	100
4	<b>Clean Harbors Canada Inc.</b>	Avonhead Road	Mississauga, ON	8	0	0	490,259	27,847	0	11,362	518,106	1,558,794	33
5	<b>Falconbridge Limited, Kidd Metallurgical Division</b>	Highway 101 East	Timmins, ON	9	312,770	0	0	2	0	5,558	312,773	434,708	72
<b>Desde plantas del NPRI</b>													
	<b>PSC Industrial Services Canada</b>	Adams Boulevard	Brantford, ON	17	67	59	0	15,750	0	14,529	30,405		
	<b>Clean Harbors Canada Inc., Lambton Facility</b>	Telfer Road	Corunna, ON	83	1,262	111,934	10,950	3,413,534	215,246	3,122,103	6,875,029		
	<b>International Nickel Company (INCO)</b>	Copper Cliff Smelter Complex	Copper Cliff, ON	0	0	0	0	0	0	0	0		
	<b>Clean Harbors Canada Inc.</b>	Avonhead Road	Mississauga, ON	59	144	11,514	623,332	231,829	30,871	142,998	1,040,688		
	<b>Falconbridge Limited, Kidd Metallurgical Division</b>	Highway 101 East	Timmins, ON	6	101,928	0	0	20,007	0	0	121,935		

**Cuadro 7-7.** Sitios en Quebec que recibieron las mayores transferencias desde Estados Unidos, 2004  
(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Sitio receptor	Ubicación	Ciudad, provincia	Número de plantas que hicieron envíos	Reciclaje de metales (kg)	Reciclaje (excluidos metales) (kg)	Recuperación de energía (excluidos metales) (kg)	Tratamiento (excluidos metales) (kg)	Disposición (excluidos metales) (kg)	Metales para disposición, recup. de energía, tratamiento (kg)	Transferencias totales recibidas (kg)	Transferencias totales, Canadá y EU (kg)	Porcentaje desde EU (%)
<b>Desde plantas del TRI</b>													
1	<b>Noranda Inc. (Fonderie Horne)</b>	Rue Portelance	Rouyn-Noranda, QC	13	1,697,332	0	0	0	0	17,549	1,697,332	10,277,464	17
2	<b>Nova Pb Inc.</b>	Garnier	Ste-Catherine, QC	10	1,003,480	0	0	0	0	8,691	1,003,480	1,795,101	56
3	<b>Chemrec inc</b>	Rue Brosseau	Cowansville, QC	8	0	723,993	2,177	0	0	133	726,170	1,723,108	42
4	<b>American Iron &amp; Metal Company Inc.</b>	Henri-Bourassa	Montréal-Est, QC	2	723,861	0	0	0	0	0	723,861	6,283,170	12
5	<b>Stablex Canada Inc.</b>	Boulevard Industriel	Blainville, QC	52	11,819	45,351	0	95,295	36	201,300	152,465	3,367,040	5
<b>Desde plantas del NPRI</b>													
	<b>Noranda Inc. (Fonderie Horne)</b>	Rue Portelance	Rouyn-Noranda, QC	10	8,567,426	12,705	0	0	0	0	8,580,131		
	<b>Nova Pb Inc.</b>	Garnier Street	Ste-Catherine, QC	5	746,229	45,392	0	0	0	0	791,621		
	<b>Chemrec inc</b>	Rue Brosseau	Cowansville, QC	18	1,023	970,967	2,052	22,834	0	62	996,939		
	<b>American Iron &amp; Metal Company Inc.</b>	Henri-Bourassa	Montréal-Est, QC	31	5,557,609	0	0	0	0	1,700	5,559,309		
	<b>Stablex Canada Inc.</b>	Boulevard Industriel	Blainville, QC	72	1,736	0	0	114,613	276,502	2,821,724	3,214,575		

### 7.3 Tendencias en las transferencias transfronterizas, 1998-2004

**De 1998 a 2004, las transferencias transfronterizas han sido principalmente para reciclaje, en particular de metales. Esos envíos han tenido variaciones año con año, pero la tendencia general ha sido el incremento de las transferencias enviadas de Canadá a Estados Unidos y el decremento en la dirección opuesta, de Estados Unidos a Canadá (mapa 7-1). Aun cuando las transferencias de Estados Unidos a México se han incrementado con los años, han registrado una disminución a partir de 2002. Cabe notar que el análisis del periodo 1998-2004 no incluye todas las sustancias químicas (véase el capítulo 6); en particular, el plomo y sus compuestos han quedado excluidos debido a que los umbrales de registro cambiaron en el periodo.**

Las **transferencias de plantas del NPRI a sitios en Estados Unidos** han tenido considerables variaciones entre 1998 y 2004, con cantidades totales de alrededor de 25,000 toneladas en algunos años (entre ellos, 1998) y más en torno de las 35,000 toneladas otros años (por ejemplo, 2000 y 2003). En 2004, sin embargo, se transfirieron más de 100,000 toneladas (75,500 toneladas más que en 2003) de Canadá a sitios en Estados Unidos. Un establecimiento, Zalev Brothers de Windsor, Ontario, registró un aumento de 80,600 toneladas en las transferencias a plantas de Estados Unidos en 2004. Las transferencias totales en territorio canadiense aumentaron 6 por ciento de 1998 a 2004.

Las **transferencias de plantas del TRI a sitios en Canadá** disminuyeron 49 por ciento entre 1998 y 2004.

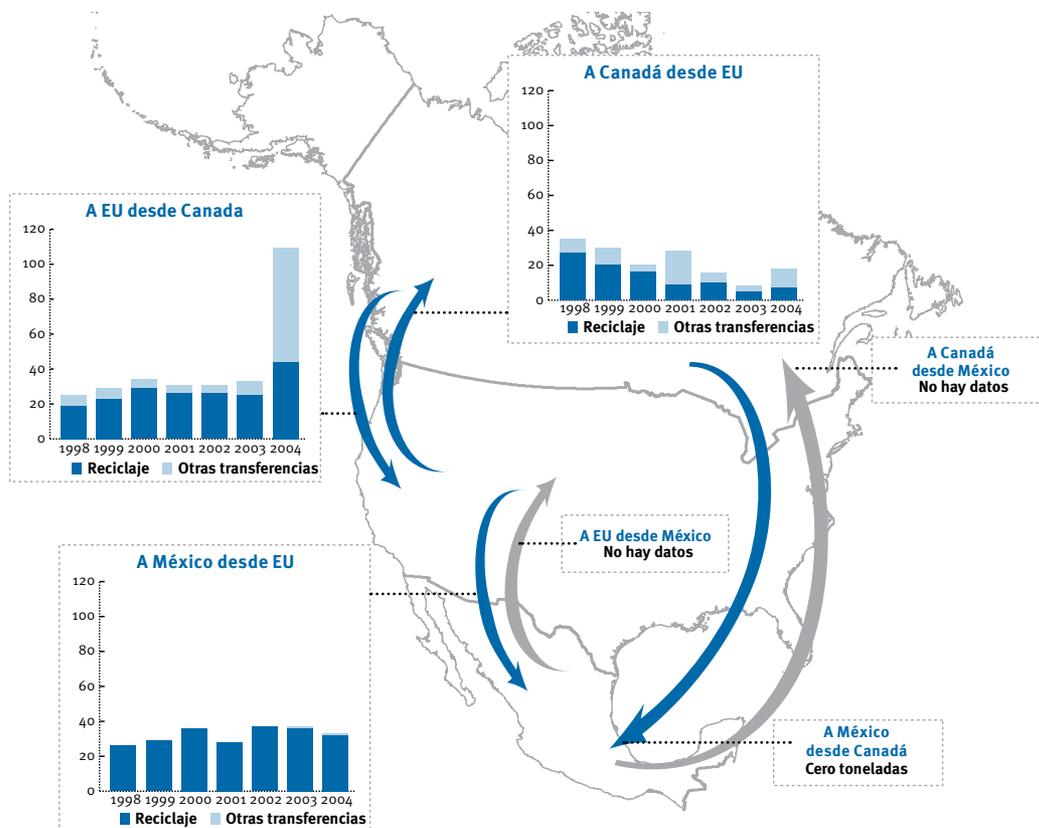
Dichas transferencias han registrado variaciones anuales, en algunos casos (por ejemplo, 1998 y 2001) con volúmenes superiores a 25,000 toneladas y en otros (2003) con menos de 15,000 toneladas. De 2003 a 2004 las transferencias de Estados Unidos a Canadá crecieron más del doble: de 8,700 toneladas a 18,000 toneladas. Una planta, Petro-Chem Processing Group/Solvent Distillers Group de Detroit, Michigan, registró un aumento de casi 7,000 toneladas en sus transferencias al sitio canadiense de PSC Industrial Services, en Brantford, Ontario. Las transferencias en el interior de Estados Unidos disminuyeron 13 por ciento de 1998 a 2004.

Las **transferencias de establecimientos del TRI a sitios en México** aumentaron 25 por ciento de 1998 a 2004 (con disminución de 10 por ciento entre 2003 y 2004). Más de 99 por ciento de dichas transferencias correspondió a metales para reciclaje. Las plantas canadienses no registraron ninguna transferencia a México. No se dispone de datos sobre las transferencias de México a sitios en Estados Unidos o Canadá para el periodo 1998-2004.

Los cambios en las transferencias transfronterizas se deben principalmente a unos cuantos establecimientos. Las plantas en los sectores de la metálica básica y productos metálicos con frecuencia cambian sus sitios de transferencias debido a modificaciones en los precios ofrecidos por los establecimientos de reciclaje. Las plantas del sector de residuos peligrosos modifican sus sitios de transferencias debido a consolidación empresarial, precio o cambios en los servicios. El siguiente capítulo especial analiza en mayor detalle las transferencias para reciclaje.

**Mapa 7-1.** Variación en las transferencias fuera de sitio entre Canadá, Estados Unidos y México, 1998-2004  
(Montos en miles de toneladas)

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 1998-2004)



En  
balance



# Análisis especial: transferencias para reciclaje

# 8

<b>Principales hallazgos</b>	<b>_109</b>
<b>8.1 Introducción</b>	<b>_109</b>
<b>8.2 Reglamentación del reciclaje</b>	<b>_111</b>
8.2.1 Canadá	<b>_112</b>
8.2.2 Estados Unidos	<b>_112</b>
8.2.3 México	<b>_113</b>
<b>8.3 Acuerdos transfronterizos</b>	<b>_113</b>
<b>8.4 Reglamentos sobre eliminación</b>	<b>_114</b>
<b>8.5 Factores económicos que afectan el reciclaje</b>	<b>_114</b>
<b>8.6 Registro de las transferencias para reciclaje en los RETC</b>	<b>_115</b>
8.6.1 Transferencias fuera de sitio para reciclaje, 2002-2004	<b>_115</b>
8.6.2 Reciclaje en sitio en Estados Unidos	<b>_124</b>
8.6.3 Sectores industriales que registran transferencias para reciclaje	<b>_126</b>
8.6.4 Sitios que reciben transferencias para reciclaje	<b>_129</b>
<b>8.7 Desafíos actuales para el reciclaje</b>	<b>_133</b>
<b>8.8 Establecimientos entrevistados</b>	<b>_134</b>
<b>8.9 Referencias del capítulo 8</b>	<b>_135</b>

# 8

Los datos que se presentan en cuadros y gráficas y citados en el texto de este capítulo reflejan cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas, y no han de interpretarse como niveles de exposición humana o de efectos ambientales derivados de tales sustancias. En combinación con otra información, estos datos pueden usarse como punto de partida en la evaluación de la exposición que podría resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que las sustancias registradas entrañan. Las clasificaciones presentadas no significan que una planta, estado o provincia esté incumpliendo sus obligaciones jurídicas. El conjunto de datos combinados utilizado en el análisis de este capítulo sobre transferencias transfronterizas para reciclaje no incluye datos de México debido a que éstos no estuvieron completos para 2004 ni disponibles para años previos.

## **Análisis especial: transferencias para reciclaje**

### **PRINCIPALES HALLAZGOS**

- Las plantas del TRI y el NPRI transfirieron más de un millón de toneladas de materiales para reciclaje en 2004. El reciclaje dio cuenta de la tercera parte del total de emisiones y transferencias registrado en Canadá y Estados Unidos en 2004. La mayor parte de los materiales transferidos fueron metales: cobre, zinc, plomo y sus respectivos compuestos representaron dos tercios del total reciclado en 2004.
- Los dos sectores que contribuyeron con mayor cantidad de materiales transferidos para reciclaje en 2004 fueron el de metálica básica y el de productos metálicos procesados: más de 679,000 toneladas entre ambos, lo que equivale a 62 por ciento del total.
- Un puñado de establecimientos envió grandes cantidades de materiales a reciclaje: 25 plantas dieron cuenta de 20 por ciento del reciclaje en 2004; asimismo, un reducido número de plantas recibió grandes cantidades de los materiales para reciclaje: 25 plantas recibieron un tercio del total.
- En general, el promedio de transferencias para reciclaje por establecimiento fue mayor en Canadá que en Estados Unidos para la mayoría de los sectores. Las plantas ubicadas en la provincia de Ontario registraron las mayores transferencias para reciclaje: casi la mitad de todas las plantas de dicha provincia que presentaron registros en 2004 informaron sobre transferencias para reciclaje, y dos de las cinco plantas canadienses con las más altas transferencias para reciclaje fueron de Ontario.
- Pensilvania recibió las mayores transferencias para reciclaje, más de dos tercios procedentes de establecimientos ubicados fuera del estado. Una planta de Pensilvania recibió 5 por ciento del total de transferencias para reciclaje en 2004.
- La decisión de un establecimiento de reciclar se basa en diversos factores: el precio de las opciones de disposición o reciclaje; los requisitos reglamentarios; la relación con el establecimiento de reciclaje, y la reputación de éste, su ubicación y su proceso; además de las propias metas corporativas ambientales o de reducción de residuos.
- La cantidad de materiales transferidos para reciclaje aumentó 3 por ciento de 2002 a 2004. Parte del incremento resultó de aumentos en la producción, así como del incremento en los precios de los metales reciclados. Es cada vez más común la competencia por metal residual de buena calidad.

## **8.1 Introducción**

Los tipos y cantidades de desechos que generamos y los métodos que empleamos para manejarlos evolucionan conforme nuestras sociedades cambian. En el decenio de 1970 las preocupaciones se centraron en la disposición adecuada de la basura doméstica. Para los años ochenta dio inicio una mayor comprensión de los residuos peligrosos y se reglamentó su manejo y disposición. En la década de 1990 se hicieron más comunes el reciclaje y las medidas para prevenir la contaminación y la generación de residuos. En este siglo el diseño ambiental, la química “verde”, el desensamblado y la ecología industrial comienzan a implantarse. A pesar de nuestros avances, hay todavía grandes las cantidades de residuos que se generan cada año (EPA, 2005b).

El manejo de residuos suele verse como una jerarquía de métodos. La primera prioridad en el manejo de residuos es la reducción de las fuentes: no generar el residuo. Muchas compañías han sido muy exitosas al sustituir materiales peligrosos con otros que no lo son, modificar sus procesos para evitar la generación de residuos o bien prevenir derrames. Si la generación no puede evitarse, entonces la segunda prioridad es la reducción de los residuos generados, lo cual puede lograrse mediante ajustes a los procesos. La tercera prioridad es el reciclaje, proceso que permite recuperar elementos útiles de los residuos y retornarlos al uso productivo. La cuarta prioridad es el tratamiento para la disposición de una manera ambientalmente adecuada: los residuos peligrosos pueden ser tratados para reducir su toxicidad y la posibilidad de que se transfieran en el medio ambiente (EPA, 1997).

En años recientes las empresas y los gobiernos han comenzado a cambiar su forma de pensar y del “manejo de residuos” han pasado al “manejo de materiales.” Los residuos se pueden reutilizar al interior de la misma empresa o se les puede emplear como insumo en el proceso de otra compañía.

El presente capítulo analiza uno de estos métodos de manejo de materiales por parte de las plantas industriales, la transferencia para reciclaje. Se eligió el reciclaje como tema para el análisis especial debido a las grandes cantidades de materiales reciclados cada año y como resultado de las sugerencias del grupo consultivo del proyecto RETC de la CCA.

La palabra “reciclaje” tiende a asociarse con esfuerzos por volver a utilizar el papel de oficina, latas, botellas, periódicos o computadoras usadas. No obstante, los datos de los RETC describen el reciclaje de los residuos industriales, es decir, los materiales no aprovechados en el proceso industrial y que se transfieren a otra planta para su reciclaje. El tipo de material varía: viruta de metales, polvo de las unidades de control de la contaminación, aceites usados,

ácido de baterías, escoria de acero o solventes residuales. Los datos de los inventarios nacionales muestran las cantidades de sustancias químicas presentes en estos materiales industriales transferidos para reciclaje, lo mismo que el nombre de las plantas que envían y las que reciben. Este capítulo se basa en el análisis de las sustancias registradas en los RETC como transferencias para reciclaje, y de las plantas de tales inventarios que registran reciclaje y que reciben dichas sustancias para su reciclaje. El análisis no incluye las transferencias para recuperación de energía.

En comparación con otros métodos de manejo de residuos, el reciclaje puede traer diversos beneficios, pero también algunas desventajas, como se resume en el **recuadro 8-1**.

**Recuadro 8-1.** Beneficios y desventajas del reciclaje

Posibles beneficios	Posibles desventajas
Los materiales reciclados pueden sustituir materias primas, con ahorro de energía y recursos y reducción de la contaminación en aire, agua y suelo.	Las plantas de reciclaje, si no se manejan de modo adecuado, pueden ser una fuente de contaminación atmosférica, del suelo o del agua del subsuelo. Pueden también generar materiales peligrosos o no peligrosos que requieran de disposición o manejo ulteriores.
El envío de materiales a reciclaje puede reducir el volumen de los envíos a rellenos sanitarios o a incineración, con lo que se reduce el potencial de contaminación de aire, suelo y agua, superficial y del subsuelo.	Las plantas de reciclaje pueden generar problemas de ruido, polvo y olores para las comunidades locales y en aquellas por donde se transportan los materiales.
Las plantas de reciclaje pueden crear empleo, atraer otras empresas de tecnología ambiental y promover oportunidades ambientales para las comunidades.	Es posible que las plantas de reciclaje almacenen los materiales en sitio antes de su reciclaje, lo que puede generar contaminación visual y riesgos de otro tipo de contaminación e incluso de incendios, si ello no se toma en cuenta durante el diseño y la operación de las instalaciones. Al igual que sucede con otras operaciones industriales, las plantas de reciclaje pueden crear riesgos laborales.
Algunos materiales se pueden reciclar de modo indefinido, incluso hasta su vuelta al uso original.	Algunos materiales no pueden reciclarse de modo indefinido; otros pueden resultar de menor calidad o bien contener contaminantes que resulta difícil eliminar durante el proceso de reciclaje.
Algunos consumidores y empresas darán preferencia a la compra de productos reciclados.	Algunos consumidores y empresas evitarán la compra de productos reciclados.
Algunos productos reciclados pueden resultar menos costosos que los productos nuevos.	Algunos productos reciclados pueden ser más costosos que los productos nuevos.
La venta de materiales de desecho o evitar los costos del relleno o la incineración puede reducir los costos de manejo de residuos para la planta.	La oferta y demanda de los materiales puede crear mercados fluctuantes e incertidumbre económica, como ocurre con diversas materias primas.
El uso de materiales de desecho puede reducir el costo de insumos para algunas empresas.	Los costos del reciclaje pueden en ocasiones resultar mayores que los de disposición o incineración, debido al costo de recolección, transporte, procesamiento y equipo. El reciclaje, al igual que muchos procesos industriales, puede requerir plantas especiales, capacitación y licencias.

### Este capítulo se plantea diversas preguntas:

- ¿Qué sustancias químicas se reciclan en mayor cantidad?
- ¿Qué tipos de plantas reciclan las mayores cantidades?
- ¿Por qué una planta decide transferir materiales para reciclaje y no para disposición?

Cada año se envían grandes cantidades de materiales para reciclaje. Las transferencias para reciclaje son las de mayor volumen tanto en Canadá como en Estados Unidos, con más de un millón de toneladas en 2004, equivalentes a más de un tercio del total de las emisiones y transferencias. El reciclaje dio cuenta de 45 por ciento del total de las emisiones y transferencias del NPRI y de 33 por ciento del total del TRI en 2004, para el conjunto de las 204 sustancias químicas combinadas y sectores químicos comunes en las bases de datos de ambos sistemas. No se dispuso de datos comparables para las plantas mexicanas en 2004 o años previos.

Es factible que el manejo de ciertos materiales industriales esté reglamentado por los programas gubernamentales de manejo de residuos peligrosos. Los datos de los RETC, sin embargo, difieren de los recogidos en dichos programas, toda vez que los materiales registrados en el TRI y el NPRI como transferencias para reciclaje pueden —o no— estar clasificados como residuos peligrosos. Además, los sistemas RETC registran las cantidades de sustancias químicas específicas en una corriente de residuos, y no nada más el volumen total de dicha corriente. Más aún, un flujo determinado de residuos puede contener diferentes metales, cada uno de los cuales se registra por separado en los inventarios nacionales; en cambio, las bases de datos de residuos peligrosos de cada país dan seguimiento al volumen completo de residuos (la sustancia química junto con el líquido o tierra que le dan cuerpo), en lugar de la sustancia sola, por lo que sus cifras son muy distintas de las de la base de datos de los registros nacionales. En Estados Unidos, por ejemplo, la cantidad total de residuos peligrosos generados fue de 27 millones de toneladas en 2003 (EPA, junio de 2005). En Canadá se generan cada año 38 millones de toneladas de residuos, de las cuales alrededor de 6 millones de toneladas se consideran peligrosas (Environment Canada, 2002). En México se generaron alrededor de 6 millones de toneladas de residuos peligrosos en 2004 (SNIARN, 2005).

La definición de reciclaje del NPRI incluye “toda actividad que evite que un material o componente de un material se destine a disposición” (*Canada Gazette*, notificación del 14 de enero de 2004). El RETC define el reciclaje

como: 1) “El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación o reutilización”, y 2) “la transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos” (Semarnat, 2003 y Semarnat, 2006). El TRI no tiene una definición específica del reciclaje, pero difundió en 1999 orientaciones para el registro de actividades de manejo de residuos, entre ellas el reciclaje (EPA, 1999).

Los tres países requieren que las plantas registren el tipo de sus operaciones de reciclaje. El **cuadro 8-1** enlista el tipo de operaciones de reciclaje que deben registrarse. Cabe destacar que mientras que el NPRI incluye la recuperación de energía como parte del reciclaje, en el TRI y el *RETC* se trata de categorías separadas. El presente análisis del reciclaje no incluye los registros sobre recuperación de energía, ya que dicha categoría no se incluye en la definición de reciclaje que *En balance* emplea, además de que la recuperación de energía fue ya analizada en el capítulo sobre la industria del cemento de *En balance 2003*. Tampoco se incluyen los datos del *RETC* de México, dado que la información sobre el destino de las transferencias no fue completa en 2004 y no se dispone de datos para años previos.

## 8.2 Reglamentación del reciclaje

**Diversos factores reglamentarios —por ejemplo, la reglamentación sobre residuos peligrosos y no peligrosos—, económicos —por ejemplo, los precios de las materias primas— y sociales —como las metas ambientales corporativas voluntarias— pueden influir en el reciclaje.**

Uno de los principales factores que afectan la factibilidad y la rentabilidad del reciclaje son los programas de manejo de residuos peligrosos en Canadá, Estados Unidos y México. En términos generales, los materiales clasificados como residuos peligrosos están sujetos a reglamentación más estricta que los no peligrosos. Un residuo peligroso, por ejemplo, puede estar sujeto a reglamentación respecto de cómo y dónde se puede almacenar, transportar y reciclar. Es posible que se requiera de capacitación especial, certificación y aseguramiento del transporte, requisitos por lo general más estrictos para los residuos peligrosos que para los que no lo son. Puede ser que el transporte de residuos peligrosos requiera de un manifiesto, en papel o electrónico, para dar seguimiento al origen, contenido y destino del embarque. Es

posible también que haga falta un permiso o licencia (que con frecuencia limita el tipo de residuos, volúmenes y emisiones) y se establezcan requisitos de capacitación y seguros para las instalaciones receptoras.

En algunas jurisdicciones se establecen también diversos requisitos ambientales según el destino del material: si se le envía a una planta de reciclaje los requisitos pueden ser distintos que cuando va a un relleno sanitario o a otro tipo de disposición. En algunas jurisdicciones, por ejemplo, si el residuo es enviado a una planta de reciclaje el generador paga un derecho de manifiesto de monto menor que el requerido si el material se envía a relleno sanitario u otro tipo de disposición.

Otra consideración reglamentaria es el tipo de requisitos ambientales para los establecimientos de reciclaje. Además de los permisos que pueden requerirse para cierto tipo de reciclaje, algunas entidades federativas y programas reguladores locales establecen requisitos especiales de licencias para dichas plantas. En otras jurisdicciones se da a las plantas de reciclaje el mismo trato que a las de manejo de residuos peligrosos. Las diferencias y cruces jurisdiccionales en cada país pueden también traducirse en una diversidad en los reglamentos aplicables a los materiales reciclables.

Diversos programas reguladores, por tanto, afectan el reciclaje: los que reglamentan el material mismo, los relacionados con el destino del material, los relacionados con otras opciones (por ejemplo, la disposición) y los relativos a las instalaciones de reciclaje. A esta complejidad reglamentaria se suma el hecho de que existen diferentes normativas vigentes en distintas jurisdicciones, muchas veces para el mismo material.

Entrevistas realizadas con personal de los establecimientos de reciclaje permitieron identificar los reglamentos nacionales y el marco jurídico como uno de los obstáculos para el incremento del reciclaje. De acuerdo con los entrevistados, cuando un material está clasificado como residuo peligroso hay un conjunto adicional de requisitos, lo que puede incrementar los costos.

Por otra parte, la reglamentación de los materiales y plantas de reciclaje como actividades de manejo de residuos peligrosos puede ayudar a prevenir la contaminación local y el “falso reciclaje” que tiene lugar cuando una planta ostenta actividades de reciclaje para eludir la reglamentación, sin que se trate de reciclaje legítimo (EPA, 2005b). Se ha dado el caso de plantas de reciclaje que se han contaminado y han contribuido a la contaminación de las comunidades. El programa estadounidense del Superfondo ayuda al saneamiento de sitios con presencia de residuos

**Cuadro 8-1.** Actividades de reciclaje listadas en los documentos de instrucción de los *RETC*

<b>TRI</b>
Recuperación de solventes o compuestos orgánicos
Recuperación de metales
Otra clase de reutilización o recuperación
Regeneración ácida
Transferencias para reciclaje a intermediarios de gestión de residuos
<b>NPRI*</b>
Recuperación de solventes
Recuperación de sustancias orgánicas (no solventes)
Recuperación de metales y compuestos metálicos
Recuperación de materiales inorgánicos (no metales)
Recuperación de ácidos o bases
Recuperación de catalizadores
Recuperación de residuos de abatimiento de la contaminación
Refinación o reutilización de petróleo usado
Otro
<b>RETC</b>
Recuperación de metales
Alta temperatura
Extracción electrolítica
Fundición secundaria
Intercambio iónico
Regeneración ácida
Ósmosis inversa
Otro
Recuperación de solventes o compuestos orgánicos
Destilación
Evaporación
Extracción de solventes
Otro

\* El NPRI incluye la recuperación de energía en la categoría de reciclaje, en tanto que el TRI y el *RETC* la consideran como una categoría por separado.

peligrosos y que se encuentran fuera de control. La lista de prioridades nacionales de dicho fondo incluye alrededor de 1,200 sitios, muchos de los cuales fueron plantas de reciclaje. El sitio de US Smelter and Lead Refinery Inc., en East Chicago, Indiana, por ejemplo, comenzó como fundición de cobre y plomo y luego se convirtió en fundición secundaria de metal de desecho y baterías usadas de automóviles. Beede Waste Oil, de Nueva Hampshire, es una planta de reciclaje de aceite fuera de actividad. (Véase en <<http://cfpub.epa.gov/supercpad/cursites/srchsites.cfm>> la descripción de los sitios del Superfondo.)

Cada uno de los países cuenta con sus propios métodos y reglamentos para determinar si un material es residuo peligroso. El manejo de los residuos suele ser una responsabilidad compartida entre los gobiernos federales y los de las entidades federativas, las comunidades indígenas y los territorios.

En Canadá, el gobierno federal es el responsable de la reglamentación de los residuos peligrosos y los materiales reciclables peligrosos que son transportados a través de la frontera federal y de las provincias y territorios. Los gobiernos provinciales y territoriales tienen la responsabilidad establecer controles para el otorgamiento de licencias a quienes manejan residuos y materiales reciclables peligrosos y no peligrosos, los transportistas y los establecimientos de tratamiento, además de la reglamentación de los movimientos al interior de su jurisdicción. Según la jurisdicción, los requisitos pueden incluir el registro del generador, manifiestos y aprobaciones para los transportistas y los receptores, así como los derechos aplicables asociados con dichas actividades.

En Estados Unidos, el gobierno federal ha delegado la mayor parte de la responsabilidad de la supervisión del manejo de los residuos peligrosos a la mayoría de los estados, en términos de la Ley de Recuperación y Conservación de Recursos (*Resource Conservation and Recovery Act*, RCRA).

En México, la responsabilidad se divide entre las autoridades federales, estatales y municipales, según lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) (Semarnat, 2003).

### 8.2.1 Canadá

**Canadá es Parte de tres acuerdos internacionales relacionados con los residuos y materiales reciclables:**

- El *Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*, 1989;

- La Decisión del Consejo de Gobierno de la OCDE sobre el *Control de los movimientos transfronterizos de los residuos destinados a operaciones de recuperación*, C(92)39/Final, 1992, reformada y sustituida por C(2001)107/Final, y

- El *Acuerdo Canadá-Estados Unidos sobre el Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos*, 1986 (reformado en 1992).

En Canadá, el marco normativo para el manejo de los residuos y los materiales reciclables peligrosos fue recientemente actualizado y revisado con la publicación de los nuevos Reglamentos Federales para la Exportación e Importación de Residuos Peligrosos y Materiales Reciclables Peligrosos (*Export and Import of Hazardous Waste and Hazardous Recyclable Material Regulations*, SOR 2005, 131 a 159), que sustituyen a los Reglamentos para la Exportación e Importación de Residuos Peligrosos de 1992 y entraron en vigor en noviembre de 2005, luego de tres rondas de consulta pública en 2001, 2002 y 2003 y la publicación de una versión preliminar en marzo de 2004. Estas revisiones se adaptan a las obligaciones internacionales en evolución, en términos del Convenio de Basilea y las Decisiones de la OCDE, e incorporan nuevas facultades en términos de la Ley Canadiense de Protección Ambiental (*Canadian Environmental Protection Act*) de 1999, modernizando el anterior sistema de control establecido a inicios de la década de 1990.

Los reglamentos establecen un doble enfoque: una vía para los residuos peligrosos destinados a eliminación final y otra para los materiales reciclables peligrosos destinados a reciclaje (incluida la recuperación de energía). Asimismo, incluyen una definición separada de residuos y materiales reciclables peligrosos, con base tanto en la elaboración de una lista (definida en uno de los anexos) como en las características de peligrosidad del material. Un “residuo peligroso” se destina a disposición en uno de los métodos específicos, por ejemplo, relleno sanitario. Un “material reciclable peligroso” se destina para reciclaje en uno de los métodos específicos para ello (incluida la recuperación de energía).

Además, los nuevos elementos de los reglamentos incluyen plazos específicos para completar las operaciones de disposición o reciclaje, una vez que los residuos o los materiales reciclables peligrosos son aceptados en las plantas autorizadas, y el requisito de que los exportadores de residuos peligrosos destinados para disposición incluyan las opciones consideradas para la reducción o eliminación del residuo peligroso exportado, además

de la razón por la que la disposición se realiza fuera de Canadá. Los reglamentos contienen también criterios por los cuales el ministro puede negarse a emitir el permiso si considera que el residuo peligroso o el material reciclable peligroso no será manejado de una manera que proteja el medio ambiente y la salud humana.

Los reglamentos buscan facilitar el reciclaje al excluir de la definición de materiales reciclables peligrosos ciertos materiales reciclables de baja peligrosidad, en términos de la Decisión de la OCDE, y al establecer el requisito de un seguro de responsabilidad por un millón de dólares para los materiales reciclables peligrosos, en comparación con los 5 millones requeridos para los residuos peligrosos, para los exportadores e importadores canadienses (Environment Canada, 2005). El requisito de seguro por responsabilidad ambiental no busca la cobertura de la planta, sino amparar al exportador o importador de la responsabilidad por daños a terceros o al medio ambiente como resultado de problemas durante el transporte del residuo peligroso o el material reciclable peligroso.

Los reglamentos mantienen los requisitos básicos de sus predecesores, entre ellos el consentimiento informado previo, el rastreo de residuos peligrosos y materiales reciclables peligrosos transfronterizos mediante el uso de un documento de copias múltiples de los movimientos (manifiesto), reciclaje y disposición únicamente en establecimientos autorizados y con uso de transporte autorizado, y confirmación de la disposición y el reciclaje.

### 8.2.2 Estados Unidos

La Ley de Recuperación y Conservación de Recursos (*Resource Conservation and Recovery Act*, RCRA) de 1980 dispone la normatividad de los residuos peligrosos y municipales para proteger la salud humana y el medio ambiente en Estados Unidos. Procura, asimismo, alentar la conservación y recuperación de los recursos. De acuerdo con la RCRA, los residuos se clasifican como peligrosos si la EPA los enlista como tales o si muestran una o más de las características peligrosas identificadas en los propios reglamentos. En general, los residuos peligrosos están sujetos al sistema regulativo “de la cuna a la tumba” de la RCRA, es decir, desde el instante en que se generan hasta el momento de su eliminación. Sin embargo, el reciclaje de los residuos, en lugar de su disposición, puede cambiar la forma en que se les considera en términos de la RCRA. Los reglamentos de la RCRA, de hecho, separan los materiales reciclables en dos amplias categorías: aquellos clasificados como

residuos en el momento de su reciclaje, y por tanto sujetos a reglamentación si figuran en la lista o tienen características de residuos peligrosos, y aquellos que no se consideran residuos en el momento del reciclaje y, por tanto, no son objeto de reglamentación. Entre estos últimos figuran, por ejemplo, los usados o reutilizados directamente como sustitutos efectivos de productos comerciales, y los que pueden usarse como ingredientes en un proceso industrial. La EPA, en esencia, considera este tipo de práctica más como procesos normales de producción industrial, que como manejo de residuos (EPA, octubre de 2000).

Por el contrario, en algunas prácticas de reciclaje los materiales peligrosos no pueden usarse tal cual y deben pasar por un importante proceso antes de que se les reutilice de forma similar a productos comerciales. En dichos casos, la EPA ha considerado que los materiales corresponden más al “tipo residuo” y, por tanto, son objeto de los reglamentos aplicables a los residuos peligrosos. Una clase de reciclaje que entra en esta categoría es la recuperación de algunos tipos de materiales peligrosos, lo que incluye su procesamiento de forma que se les pueda usar o reutilizar; por ejemplo, el procesamiento de un solvente usado para restablecer sus características químicas de modo que se le pueda reutilizar. Otras clases de reciclaje están plenamente reglamentadas debido a que su proceso implica descartar ciertos materiales. Estas prácticas incluyen el reciclaje de materiales “inherentemente del tipo residuo”, por ejemplo, las dioxinas; el reciclaje de materiales “usados de una forma que constituye su disposición” o “usados para producir productos que se aplican o colocan en el suelo”, y la “quema de materiales para recuperación de energía” o su “uso para producir un combustible o contenidos de otra forma en combustibles” (EPA, octubre de 2000).

Los actuales reglamentos disponen también excepciones específicas para ciertas prácticas de reciclaje. Por ejemplo, la recuperación de licores de pulpa de la industria papelera que se procesan en calderas de recuperación y posteriormente se reutilizan en el proceso de elaboración de pulpa está exenta de reglamentación. En muchos casos estas exclusiones especifican determinadas condiciones que deben cumplirse a efecto de que los materiales reciclados califiquen para las exclusiones y conserven esa condición. Además, algunos materiales, denominados residuos universales (baterías, plaguicidas, tubos fluorescentes y equipo con contenido de mercurio), están sujetos a reglamentación menos estricta cuando se les recicla o elimina. Por lo general, los materiales

que se usan directamente o se reutilizan en un proceso de manufactura sin proceso previo de recuperación no están sujetos a la RCRA (EPA, octubre de 2001). Varios establecimientos destacaron que esta excepción de “uso-reutilización” fue muy importante para el aumento del reciclaje.

### 8.2.3 México

La reglamentación mexicana que norma la disposición o el reciclaje de los residuos peligrosos se describe en la nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), de carácter federal (Semarnat, 2003), y el nuevo reglamento federal para el manejo de residuos y materiales peligrosos (Semarnat, 2006). El objetivo de la nueva ley es promover la conservación y recuperación de los materiales valiosos. Como en el caso de Estados Unidos, se busca dar seguimiento a los residuos desde su generación y manejo hasta su disposición final, tratamiento, reutilización o reciclaje, por medio de un sistema de manifiestos y autorizaciones. Las normas oficiales mexicanas (NOM) especifican los residuos peligrosos (por medio de una lista o mediante la especificación de ciertos procedimientos; véase la NOM-052-SEMARNAT-1993) y los niveles máximos de sus concentraciones. La nueva ley permite también una nueva categoría de residuos de “manejo especial” equiparable a la categoría de residuos universales de la EPA, cuyo propósito es alentar el manejo adecuado y el reciclaje de los residuos sin requerir tanta normatividad y procesos de registro. Diversas acciones en términos de esta nueva ley están actualmente en desarrollo.

Las responsabilidades en México están divididas entre las autoridades federales, estatales y municipales en términos de la LGPGIR (Semarnat, 2003). La mayor parte del manejo y transporte de residuos peligrosos es responsabilidad de las autoridades federales. Si se trata de microgeneradores (menos de 400 kilogramos por año), la responsabilidad es federal sólo en caso de que no estén controlados por las autoridades estatales. Asimismo, son las autoridades federales las que autorizan los planes de manejo integral de los residuos peligrosos (Semarnat, 2002). La regulación de los residuos no peligrosos corresponde a los estados y a los municipios, según la cantidad generada: si un residuo no es peligroso y se genera en un proceso de producción en grandes cantidades (10 o más toneladas anuales), la responsabilidad es estatal; cantidades menores son responsabilidad municipal.

## 8.3 Acuerdos transfronterizos

**Existen también acuerdos internacionales respecto del movimiento de residuos peligrosos entre Estados Unidos y Canadá y Estados Unidos y México. El Acuerdo Canadá-Estados Unidos sobre el Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos, de 1986 y reformado en 1992, confirma los principios básicos para el control de embarques, incluido el mecanismo de consentimiento informado previo (Environment Canada, 2005).**

El artículo 153, fracción VI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de México requiere que los residuos peligrosos generados por las maquiladoras (plantas manufactureras de Estados Unidos establecidas en México) que emplean materias primas de importación temporal sin pago de derechos, sean enviados a su país de origen para disposición. En términos del acuerdo bilateral, Estados Unidos acepta la importación de residuos peligrosos de México siempre y cuando los embarques cumplan con la legislación estadounidense. Asimismo, otros generadores mexicanos (no maquiladoras) pueden enviar sus residuos peligrosos a Estados Unidos para disposición. En la actualidad, la mayor parte de las transferencias registradas en el TRI como enviadas a México corresponden empresas siderúrgicas de Estados Unidos que envían sus residuos (polvo de los hornos de arco eléctrico) a Zinc Nacional, en Monterrey, para reciclaje del metal contenido en ellos (Trex Center, 2006).

En términos del acuerdo bilateral Estados Unidos-México (Acuerdo de La Paz), el programa binacional ambiental Frontera 2012 se ocupa actualmente de problemas relacionados con la frontera, entre ellos la contaminación del agua y el aire, la exposición a plaguicidas y las capacidades en materia de manejo de residuos peligrosos y sólidos. Un ejemplo de proyecto de este programa es el que busca crear una zona de desarrollo para el mercado de reciclajes (*Binational Recycling Market Development Zone*) en Tijuana, México. El proyecto investiga la factibilidad de promover que empresas ambientales que usan materiales reciclados se establezcan en la zona de nueva creación, con lo que se generarían mercados adicionales para materiales locales, además de contribuir al desarrollo económico. (Véase: <[www.borderwastewise.org/databank/rdmz1.htm](http://www.borderwastewise.org/databank/rdmz1.htm)>).

Por otra parte, el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los

desechos peligrosos y su eliminación de 1989 es un acuerdo multilateral ratificado por más de 160 países cuyo objetivo es normar la importación y exportación de residuos peligrosos y establecer un marco legal de obligaciones para asegurar que dichos residuos se manejen de forma ambientalmente adecuada. Canadá y México han firmado y ratificado el Convenio; Estados Unidos lo firmó en 1990 y actualmente el gobierno estadounidense tiene en elaboración el borrador de legislación para completar el proceso de ratificación. Los países que han ratificado el Convenio de Basilea pueden intercambiar comercialmente residuos peligrosos únicamente con otros países que lo hayan ratificado. El artículo 11 del Convenio, no obstante, establece una excepción a dicha regla para las partes que comercian con naciones que no lo son mediante la elaboración de un acuerdo bilateral o multilateral por separado. Tal es el caso del Acuerdo Canadá-Estados Unidos y del Acuerdo de La Paz.

#### **8.4 Reglamentos sobre eliminación**

**En las entrevistas con establecimientos, el precio y los controles regulativos se identificaron como factores determinantes de si los materiales se transfieren para reciclaje o para disposición en rellenos sanitarios. En Estados Unidos los rellenos sanitarios son controlados por la RCRA. Las normas de diseño y operación para los rellenos sanitarios municipales (1979) figuran entre las primeras elaboradas en términos de esta ley. En 1983 les siguieron una serie de reglamentos de la RCRA con normas para el tratamiento de residuos peligrosos y establecimientos para almacenamiento y disposición; en 1989, reglamentos sobre características de la toxicidad, y de 1986 a 1998, un conjunto de restricciones a la disposición en suelo. Tales restricciones exigen que los residuos peligrosos sean tratados de modo que los elementos peligrosos estén por debajo de niveles especificados antes de su disposición en el suelo. Los reglamentos, además, han hecho paulatinamente más estrictas las normas de operación de los rellenos sanitarios para residuos peligrosos, estableciendo requisitos sobre forros interiores, sistemas de monitoreo de agua del subsuelo y responsabilidad sobre las sustancias químicas “de la cuna a la tumba.”**

Las exportaciones de residuos peligrosos de Estados Unidos a Canadá alcanzaron su nivel más alto en 1999. La tasa de incremento se explica por las diferencias en las normas de tratamiento previo de los residuos en

Canadá, por diferencias en las responsabilidades ambientales entre Canadá y Estados Unidos y por la baja del dólar canadiense (Environment Canada, 2005). En 2000, Canadá y sus provincias y territorios iniciaron tareas para mejorar el manejo de los residuos peligrosos, en particular las operaciones de relleno sanitario. En 2001, la provincia de Quebec introdujo nuevos reglamentos sobre rellenos en suelo para incrementar los controles sobre el registro de los establecimientos y fijar requisitos respecto del tratamiento previo. Por su parte, la provincia de Ontario inició en agosto de 2005 la aplicación de normas más estrictas sobre mezclas para los residuos peligrosos y nuevas restricciones sobre disposición en suelo que igualan las normas sobre tratamiento previo de Estados Unidos, con fechas de entrada en vigor entre 2007 y 2009 (MOE, 2005). Cabe subrayar que estas últimas restricciones no tenían validez legal en el periodo (1998–2004) cubierto por los datos RETC de este capítulo, aunque las consultas sectoriales estaban en curso.

En México, la disposición de residuos en rellenos sanitarios está reglamentada por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LPGIR) (Semarnat, 2003) y los nuevos reglamentos correspondientes sobre manejo de residuos y materiales peligrosos (véase el apartado 8.2.3). El tratamiento previo de los residuos peligrosos es un requisito. En 2004, de las 6.2 millones de toneladas de residuos peligrosos generadas, 2.7 millones de toneladas recibieron tratamiento, 1.9 millones de toneladas se reciclaron, 0.2 millones de toneladas se incineraron, 0.5 millones de toneladas se reutilizaron y el resto se destinó a disposición final (SNIARN, 2005).

#### **8.5 Factores económicos que afectan el reciclaje**

**Diversos factores económicos afectan el reciclaje, entre ellos, el precio de los productos vírgenes o reciclados, el diferencial en los costos de los insumos vírgenes o reciclados, el costo de la regulación y los subsidios a los materiales vírgenes.**

Las cantidades y tipos de materiales transferidos a reciclaje dependen mucho de los precios. En la etapa reciente los precios han aumentado, lo que ha generado aumentos en el reciclaje de metales. El precio promedio del cobre en el mercado de Londres aumentó de 70.7 a 130 centavos por libra (84 por ciento) entre 2002 y 2004; en el caso del zinc, el precio promedio aumentó de 35.3 a 47.5 centavos por libra (35 por ciento), en tanto que el precio promedio del níquel pasó de 3.07

a 6.27 dólares de EU por libra (104 por ciento) (USGS, 2006). El precio de la chatarra ha crecido en años recientes por diversas razones, incluida una mayor demanda para la construcción residencial y comercial, un mayor PIB y el aumento en la demanda de China y otros países. Con una economía en rápida expansión, China compra grandes cantidades de chatarra de Canadá y Estados Unidos. El valor de las exportaciones de minerales metálicos y chatarra metálica de Estados Unidos ha crecido 130 por ciento entre 2002 y 2004 (US Census Bureau, 2006). Algunos fabricantes destacaron que la principal limitación para el uso de mayores volúmenes de material reciclado en el proceso de producción de metales es la dificultad para obtener chatarra de buena calidad a precios razonables.

El incremento en el precio de los metales no sólo ha aumentado el volumen de metales reciclados sino también el tipo de materiales reciclados por su contenido metálico. Algunas empresas destacaron que materiales que antes se enviaban a relleno ahora se reciclan; tal es el caso, por ejemplo, de los baños de niquelado no peligrosos: a pesar de sus bajas concentraciones del metal, con el alto precio del níquel, el reciclaje resulta rentable.

Por su parte, el aumento del precio del petróleo puede afectar el reciclaje de solventes, ya que los precios más altos del solvente virgen alientan a que más empresas los compren reciclados, lo que aumenta su demanda. Al mismo tiempo, sin embargo, el alto precio del petróleo puede también crear un mercado de mayor competencia por los solventes usados, puesto que las plantas cementeras buscan comprar más combustibles alternativos, entre ellos los solventes, para usar en sus hornos en lugar del petróleo.

El establecimiento de normas estrictas para la disposición tiene también un efecto económico al aumentar el costo de la disposición, con lo que el reciclaje y la reducción de residuos resultan más atractivos. Asimismo, las políticas económicas que establecen subsidios, directos o indirectos, al precio de las materias primas pueden afectar el reciclaje.

## 8.6 Registro de las transferencias para reciclaje en los RETC

**El presente capítulo presenta los resultados de una serie de entrevistas con responsables de los establecimientos, así como los datos de las transferencias para reciclaje de las plantas industriales, con base en las 204 sustancias comunes registradas en los**

**sistemas NPRI y TRI. No se dispuso de datos completos del RETC de México sobre el destino de las transferencias enviadas en 2004 ni tampoco para años previos.**

### 8.6.1 Transferencias fuera de sitio para reciclaje, 2002–2004

**En 2004 casi 8,500 plantas de Canadá y Estados Unidos presentaron registros sobre transferencias para reciclaje de las sustancias químicas comunes, lo que representa más de un tercio del total de 23,769 plantas incluidas en la base binacional de datos combinados y más de un tercio de los establecimientos de cada país. La mayor parte de los materiales transferidos para reciclaje fueron metales: en Canadá, 93 por ciento del total y 87 por ciento en Estados Unidos (cuadro 8-2).**

Entre 2002 y 2004 las transferencias para reciclaje aumentaron tanto en Canadá como en Estados Unidos: en el caso de metales, tales transferencias aumentaron un por ciento en el NPRI y 4 por ciento en el TRI, en tanto que para sustancias no metálicas —por ejemplo, solventes— también se registró un aumento en el NPRI (7 por ciento), pero una disminución en el TRI (4 por ciento).

Las sustancias enviadas para reciclaje fueron muy similares en ambos países. Seis metales y sus compuestos abarcaron los mayores volúmenes en 2004 tanto en Canadá como en Estados Unidos. Cobre, zinc y plomo y sus compuestos dieron cuenta de alrededor de dos tercios de todas las transferencias para reciclaje en ambos países (**cuadro 8-3**).

Dos sectores registraron las mayores transferencias para reciclaje en 2004 en ambos países (**cuadro 8-4**): en primer lugar, la **metálica básica** —incluidas fundiciones, refinerías y siderúrgicas—, que en Canadá registró casi la mitad del total y en Estados Unidos un 40 por ciento; y en segundo, el sector de **productos metálicos** —incluidos establecimientos que fabrican bienes de metal, por ejemplo latas, placas metálicas o piezas para automóvil—, con 30 por ciento del total reciclado fuera de sitio en Canadá y 18 por ciento en Estados Unidos.

En ambos países las plantas que registran transferencias para reciclaje en los sectores de metálica básica y productos metálicos representaron alrededor de un tercio del total de los establecimientos que presentan dichos registros; el promedio de transferencias para reciclado por planta, por tanto, fue más del doble en Canadá que en Estados Unidos para estos dos sectores. No obstante, las plantas de Estados Unidos en dos de los sectores

con las mayores transferencias para reciclaje, la industria química y el sector de equipo eléctrico y electrónico —incluidos en este último los fabricantes de baterías—, mostraron el comportamiento opuesto: tuvieron una mayor proporción de transferencias a reciclaje que las plantas del NPRI.

En los sectores de metálica básica, química y manufactura de equipo de transporte, tanto las plantas que registraron transferencias para reciclaje como las que sí reciclan tienden a ser también las que registran en general mayores cantidades de residuos para disposición (en sitio y fuera de sitio) y de emisiones totales (**gráfica 8-1**).

En cambio, en los sectores de productos metálicos, equipo eléctrico y electrónico, el grupo de plantas que registró transferencias para reciclaje tuvo, en promedio, menos envíos para disposición (en sitio y fuera de sitio) y menores emisiones totales que el grupo que no registró transferencias para reciclaje dentro de su correspondiente sector.

Las 25 plantas con las mayores transferencias para reciclaje dieron cuenta de 20 por ciento de todas las transferencias para reciclaje en 2004. Trece de ellas, incluidas tres de las cinco primeras, pertenecen al sector de metálica básica (**mapa 8-1** y **cuadro 8-5**). De las seis plantas con mayores envíos, tres se ubicaron en Canadá y tres en Estados Unidos.

**Cuadro 8-2.** Resumen de las transferencias totales para reciclaje, NPRI y TRI, 2002-2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2002-2004)

	Canadá y Estados Unidos				
	2002 Número	2003 Número	2004 Número	Variación 2002-2004 Número %	
<b>Total de plantas</b>	8,621	8,474	8,488	-133	-2
<b>Total de formatos</b>	33,919	32,940	33,272	-647	-2
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	1,070,662,275	1,074,793,096	1,098,741,421	28,079,145	3
Transferencias para reciclaje de metales	936,289,860	941,649,514	968,250,668	31,960,808	3
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	134,372,416	133,143,582	130,490,753	-3,881,663	-3
	NPRI				
	2002 Número	2003 Número	2004 Número	Variación 2002-2004 Número %	
<b>Total de plantas</b>	821	859	892	71	9
<b>Total de formatos</b>	3,441	3,419	3,611	170	5
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	192,212,985	237,956,636	195,619,337	3,406,352	2
Transferencias para reciclaje de metales	179,240,322	225,465,484	181,685,643	2,445,321	1
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	12,972,663	12,491,152	13,933,694	961,031	7
	TRI				
	2002 Número	2003 Número	2004 Número	Variación 2002-2004 Número %	
<b>Total de plantas</b>	7,800	7,615	7,596	-204	-3
<b>Total de formatos</b>	30,478	29,521	29,661	-817	-3
<b>Transferencias fuera de sitio para reciclaje</b>	878,449,291	836,836,461	903,122,084	24,672,794	3
Transferencias para reciclaje de metales	757,049,538	716,184,031	786,565,025	29,515,487	4
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	121,399,753	120,652,430	116,557,059	-4,842,694	-4

Nota: Los datos, obtenidos de industrias seleccionadas y otras fuentes, abarcan 204 sustancias comunes a las listas del NPRI y el TRI.

### Entrevistas con las plantas

Catorce plantas que envían sustancias químicas para reciclaje o que las reciben de plantas del TRI o el NPRI (nueve en Canadá y cinco en Estados Unidos) aceptaron ser entrevistadas en torno a sus operaciones, sus políticas ambientales y sus sistemas de gestión. Tres plantas de México que reciben transferencias de plantas del TRI entregaron respuestas a un cuestionario sobre sus operaciones de reciclaje. La CCA agradece a las empresas participantes su tiempo y contribuciones. El material de las entrevistas resultó ilustrativo respecto de las operaciones y las decisiones de gestión de los establecimientos, y muchas de las observaciones a lo largo de este capítulo se beneficiaron de las contribuciones de los entrevistados.

**Cuadro 8-3.** Transferencias para reciclaje, principales sustancias, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Número CAS		Sustancia química	Transferencias totales para reciclaje							
				Canadá y Estados Unidos				TRI			
				kg	% del total	kg	Lugar	% del total	kg	Lugar	% del total
1	--	m	Cobre (y sus compuestos)	343,983,789	31	40,920,870	2	21	303,062,919	1	34
2	--	m	Zinc (y sus compuestos)	223,282,664	20	47,273,741	1	24	176,008,923	2	19
3	--	m,c,p,t	Plomo (y sus compuestos)	161,948,377	15	37,813,338	3	19	124,135,039	3	14
4	--	m	Manganeso (y sus compuestos)	84,489,412	8	27,252,642	4	14	57,236,770	4	6
5	--	m,p,t	Cromo (y sus compuestos)	65,611,557	6	11,971,389	5	6	53,640,168	5	6
6	--	m,c,p,t	Níquel (y sus compuestos)	61,309,293	6	9,095,020	6	5	52,214,273	6	6
7	107-21-1		Etilén glicol	34,745,505	3	1,293,717	10	1	33,451,788	7	4
8	--		Xilenos	16,662,591	2	4,788,939	8	2	11,873,652	9	1
9	108-88-3	p	Tolueno	15,999,289	1	3,462,765	9	2	12,536,524	8	1
10	7429-90-5	m	Aluminio (humo o polvo)	13,169,662	1	5,832,505	7	3	7,337,157	10	1
			<b>Subtotal</b>	<b>1,021,202,139</b>	<b>93</b>	<b>189,704,926</b>		<b>97</b>	<b>831,497,213</b>		<b>92</b>
			<b>% del total</b>	<b>93</b>		<b>97</b>			<b>92</b>		
			<b>Total</b>	<b>1,098,741,421</b>	<b>100</b>	<b>195,619,337</b>		<b>100</b>	<b>903,122,084</b>		<b>100</b>

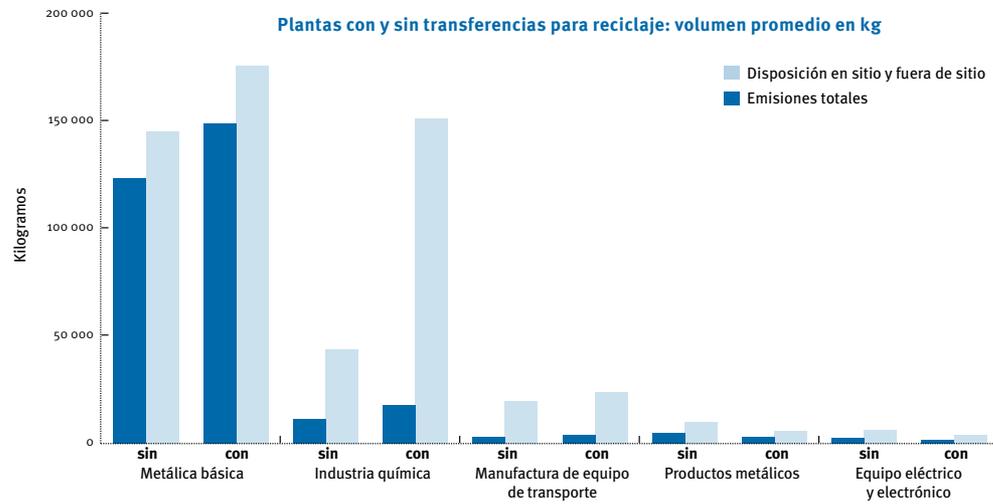
c = Carcinógeno conocido o presunto. m = Metal y sus compuestos. p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción). t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

**Cuadro 8-4.** Transferencias promedio para reciclaje por planta, NPRI y TRI, 2004 (Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

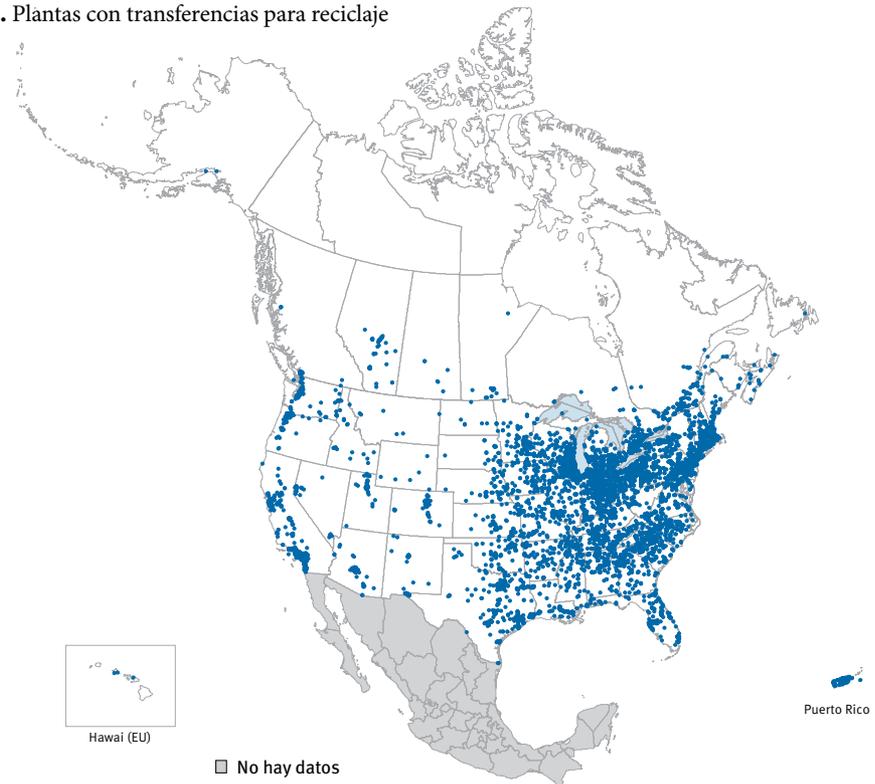
Código SIC	Sector industrial	NPRI				TRI				Transferencias promedio por planta		
		Plantas		Transferencias para reciclaje		Plantas		Transferencias para reciclaje		NPRI	TRI	Proporción NPRI/TRI
		Número	% del total	kg	% del total	Número	% del total	kg	% del total	kg	kg	
33	Metálica básica	122	14	95,652,505	49	1,092	14	361,521,052	40	784,037	331,063	2.4
34	Productos metálicos	204	23	58,231,471	30	1,576	21	164,219,020	18	285,448	104,200	2.7
36	Equipo eléctrico y electrónico	61	7	4,560,975	2	1,205	16	130,813,771	14	74,770	108,559	0.7
37	Manufactura de equipo de transporte	149	17	17,330,385	9	744	10	63,781,434	7	116,311	85,728	1.4
28	Industria química	81	9	5,709,309	3	476	6	71,648,525	8	70,485	150,522	0.5
35	Maquinaria industrial	59	7	3,440,382	2	821	11	49,594,256	5	58,312	60,407	1.0
29	Productos de carbón y petróleo	20	2	1,631,889	1	147	2	14,187,808	2	81,594	96,516	0.8
495/738	Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes	23	3	1,743,566	1	152	2	12,832,027	1	75,807	84,421	0.9
30	Productos de hule y plástico	54	6	2,137,193	1	276	4	5,803,330	1	39,578	21,027	1.9
491/493	Centrales eléctricas	23	3	1,513,234	1	139	2	5,533,310	1	65,793	39,808	1.7
39	Industrias manufactureras diversas	15	2	1,456,251	1	102	1	4,526,348	1	97,083	44,376	2.2
27	Imprenta y editorial	9	1	939,828	0.5	62	1	4,898,164	1	104,425	79,003	1.3
38	Equipos fotográficos y de medición	3	0.3	1,640	0.001	241	3	4,700,737	1	547	19,505	0.0
25	Muebles y enseres domésticos	17	2	551,566	0.3	40	1	2,752,058	0.3	32,445	68,801	0.5
32	Productos de piedra, arcilla, vidrio y cemento	15	2	299,739	0.2	187	2	1,689,345	0.2	19,983	9,034	2.2
26	Productos de papel	17	2	177,822	0.1	50	1	1,411,253	0.2	10,460	28,225	0.4
5169	Venta de sustancias químicas al mayoreo	2	0.2	2,060	0.001	15	0.2	1,037,806	0.1	1,030	69,187	0.0
22	Productos textiles de fábrica	0	0	0	0	23	0.3	751,886	0.1	--	32,691	--
20	Alimentos	5	1	93,350	0.05	60	1	633,743	0.1	18,670	10,562	1.8
24	Madera y productos de madera	13	1	146,173	0.1	62	1	366,764	0.0	11,244	5,916	1.9
5171	Terminales petroleras	0	0	0	0	119	2	359,182	0.040	--	3,018	--
31	Productos de piel	0	0	0	0	4	0.1	26,898	0.003	--	6,724	--
21	Productos de tabaco	0	0	0	0	1	0.01	20,565	0.002	--	20,565	--
23	Prendas de vestir y otros productos textiles	0	0	0	0	2	0.03	11,751	0.001	--	5,875	--
12	Minería de carbón	0	0	0	0	2	0.03	1,050	0.0001	--	525	--
	<b>Total</b>	<b>892</b>	<b>100</b>	<b>195,619,337</b>	<b>100</b>	<b>7,598</b>	<b>100</b>	<b>903,122,084</b>	<b>100</b>	<b>219,304</b>	<b>118,863</b>	<b>1.8</b>

**Gráfica 8-1.** Cantidades promedio dispuestas o emitidas por las industrias con las mayores transferencias para reciclaje, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)



**Mapa 8-1.** Plantas con transferencias para reciclaje



### Jurisdicciones con las plantas que enviaron las mayores transferencias para reciclaje en 2004 (cuadro 8-6)

Ontario registró el envío de las mayores transferencias para reciclaje en 2004, con 136,500 toneladas (casi el doble que la entidad federativa siguiente: Indiana, con 69,400 toneladas) y también el mayor porcentaje de plantas con registros de tales transferencias (49 por ciento). Ello, al parecer, es resultado tanto del mayor número de plantas en los sectores de metálica básica y de productos de metales, como de cantidades relativamente mayo-

res de transferencias por parte de las plantas. Dos de los cinco establecimientos con las mayores transferencias a reciclaje se ubicaron en Ontario.

Indiana y Ohio tuvieron el segundo y tercer volumen más alto de transferencias para reciclaje, respectivamente, seguidas de Pensilvania, Texas e Illinois. También figuraron entre las entidades que tuvieron el mayor número de plantas con tales transferencias. California, por su parte, con el tercer mayor número de plantas, figuró en el lugar 18 en cantidad total de transferencias para reciclaje.

**Cuadro 8-5.** Plantas con las mayores transferencias para reciclaje, Canadá y Estados Unidos, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Planta que envía transferencias	Ciudad, estado o provincia	Sector industrial	Lugar por país		Número de formatos	Transferencias para reciclaje de metales (kg)	Transferencias para reciclaje (salvo metales) (kg)	Transferencias totales para reciclaje (kg)
				Canadá	EU				
1	K.C. Recycling	Trail, BC	Metálica básica	1		2	24,000,000	0	24,000,000
2	Exide Technologies	Bristol, TN	Equipo eléctrico y electrónico		1	2	21,696,910	0	21,696,910
3	Zalev Brothers Co.	Windsor, ON	Metálica básica	2		12	18,404,081	0	18,404,081
4	Nucor Steel-Berkeley	Huger, SC	Metálica básica		2	11	12,277,848	0	12,277,848
5	Karmax Heavy Stamping	Milton, ON	Productos metálicos	3		6	12,006,850	0	12,006,850
6	North Star Bluescope Steel LLC	Delta, OH	Metálica básica		3	7	10,865,935	0	10,865,935
7	Toyota Motor Manufacturing Indiana Inc	Princeton, IN	Manufactura de equipo de transporte		4	19	9,929,268	0	9,929,268
8	Revere Smelting & Refining Corp	Middletown, NY	Metálica básica		5	6	9,575,930	0	9,575,930
9	Nucor Steel Arkansas	Blytheville, AR	Metálica básica		6	12	9,214,581	0	9,214,581
10	Safety-Kleen Oil Recovery Co.	East Chicago, IN	Productos de carbón y petróleo		7	7	0	8,546,115	8,546,115
11	Falconbridge Limited, Kidd Metallurgical Division	Timmins/District of Cochrane, ON	Metálica básica	4		13	8,019,730	0	8,019,730
12	Chevron Phillips Chemical Co	Port Arthur, TX	Industria química		8	18	2	7,891,135	7,891,137
13	Exide Technologies	Salina, KS	Equipo eléctrico y electrónico		9	2	7,434,028	0	7,434,028
14	Société en Commandite Revenu Noranda	Valleyfield, QC	Metálica básica	5		7	6,619,814	0	6,619,814
15	Mitsubishi Polyester Film LLC	Greer, SC	Industria química		10	6	0	6,204,762	6,204,762
16	Nucor Steel Decatur LLC	Trinity, AL	Metálica básica		11	8	5,751,062	0	5,751,062
17	Nucor-Yamato Steel Co	Blytheville, AR	Metálica básica		12	7	5,630,788	0	5,630,788
18	PMX Industries Inc	Cedar Rapids, IA	Metálica básica		13	9	5,513,519	0	5,513,519
19	Firestone Polymers	Sulphur, LA	Industria química		14	5	0	5,445,081	5,445,081
20	Giddings & Lewis Machine Tools LLC	Fond Du Lac, WI	Maquinaria industrial		15	5	5,290,376	0	5,290,376
21	Thomas Manufacturing Co Inc	Thomasville, NC	Productos metálicos		16	2	5,066,364	0	5,066,364
22	U.S. Department of the Treasury, U.S. Mint Philadelphia	Philadelphia, PA	Productos metálicos		17	5	4,937,148	0	4,937,148
23	REA Magnet Wire Co	Lafayette, IN	Metálica básica		18	9	4,606,102	0	4,606,102
24	Connectivity Solutions Manufacturing Inc	Omaha, NE	Metálica básica		19	4	4,588,003	0	4,588,003
25	Douglas Battery Manufacturing Co	Winston-Salem, NC	Equipo eléctrico y electrónico		20	2	4,558,444	0	4,558,444
	<b>Subtotal</b>					<b>186</b>	<b>195,986,783</b>	<b>28,087,093</b>	<b>224,073,875</b>
	<b>% del total</b>					<b>1</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>20</b>
	<b>Total</b>					<b>33,272</b>	<b>968,250,668</b>	<b>130,490,753</b>	<b>1,098,741,421</b>

**Cuadro 8-6.** Estados o provincias que enviaron las mayores transferencias para reciclaje, Canadá y EU, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Estado o provincia que envía transferencias	Número total de plantas	Plantas que registraron transferencias para reciclaje		Transferencias enviadas para reciclaje		
			Número	%	Transferencias para reciclaje de metales	Transferencias para reciclaje (salvo metales)	Transferencias totales para reciclaje
					(kg)	(kg)	(kg)
1	Ontario	1,295	629	49	127,169,069	9,309,262	136,478,331
2	Indiana	936	414	44	58,923,584	10,485,603	69,409,187
3	Ohio	1,465	589	40	55,690,394	8,435,928	64,126,322
4	Pensilvania	1,199	514	43	60,723,386	2,187,348	62,910,734
5	Texas	1,385	413	30	41,946,706	12,923,875	54,870,582
6	Illinois	1,114	450	40	46,530,501	5,198,210	51,728,711
7	Carolina del Sur	488	159	33	40,961,885	8,707,260	49,669,145
8	Tennessee	595	208	35	45,936,171	2,611,856	48,548,026
9	Michigan	846	327	39	32,336,918	10,088,749	42,425,668
10	Carolina del Norte	768	240	31	32,685,111	4,138,742	36,823,853
11	Nueva York	669	261	39	29,772,237	2,012,093	31,784,330
12	Arkansas	333	111	33	28,714,565	84,348	28,798,913
13	Wisconsin	830	361	43	26,239,970	2,376,373	28,616,343
14	Quebec	476	135	28	25,443,614	1,402,266	26,845,880
15	Alabama	493	125	25	25,984,424	845,050	26,829,475
16	Columbia Británica	188	32	17	25,300,131	123,576	25,423,707
17	Kentucky	436	163	37	21,952,413	2,011,839	23,964,252
18	California	1,356	518	38	17,480,411	4,874,067	22,354,478
19	Missouri	530	186	35	17,741,768	3,294,985	21,036,753
20	Louisiana	352	85	24	9,865,007	10,877,057	20,742,064
21	Iowa	393	137	35	19,542,006	552,176	20,094,182
22	Kansas	266	84	32	17,240,311	1,217,642	18,457,953
23	Connecticut	324	162	50	14,794,743	183,441	14,978,184
24	Georgia	707	179	25	13,200,771	1,464,796	14,665,567
25	Colorado	198	65	33	10,008,885	3,664,996	13,673,882
26	Minnesota	427	185	43	10,090,621	1,106,702	11,197,322
27	Oklahoma	311	113	36	10,815,508	217,555	11,033,063
28	Massachusetts	512	214	42	9,358,917	1,638,076	10,996,993
29	Nueva Jersey	470	134	29	8,314,875	2,146,973	10,461,848
30	Nebraska	178	61	34	10,401,002	25,180	10,426,183
31	Virginia	426	119	28	8,792,326	1,516,843	10,309,169
32	Florida	639	157	25	8,604,475	768,143	9,372,618
33	Arizona	275	83	30	8,672,934	470,948	9,143,882
34	Mississippi	297	77	26	7,861,618	291,956	8,153,574
35	Puerto Rico	138	53	38	2,826,877	2,879,043	5,705,920
36	Oregon	272	91	33	4,661,294	464,412	5,125,706
37	Washington	314	101	32	3,650,090	1,000,330	4,650,420
38	Virginia Occidental	188	52	28	4,283,121	211,261	4,494,382
39	Delaware	62	19	31	3,612,873	852,113	4,464,986
40	New Hampshire	130	58	45	4,252,585	210,460	4,463,045
41	Utah	169	51	30	3,715,396	227,086	3,942,483
42	Nevada	78	27	35	835,594	2,679,667	3,515,261
43	Alberta	195	44	23	773,904	2,512,796	3,286,700
44	Maryland	185	49	26	1,803,942	789,906	2,593,848
45	Rhode Island	114	37	32	1,624,156	125,785	1,749,942
46	Maine	92	33	36	1,461,205	80,280	1,541,485
47	New Brunswick	30	9	30	762,370	445,553	1,207,923
48	Manitoba	73	21	29	1,013,215	138,639	1,151,854
49	Nuevo México	59	20	34	452,730	492,526	945,255
50	Saskatchewan	42	6	14	719,714	0	719,714
51	Vermont	35	15	43	628,512	68,293	696,804
52	Idaho	90	23	26	661,671	7,173	668,844
53	Nueva Escocia	46	14	30	470,943	1,602	472,545
54	Dakota del Sur	90	**41	46	320,569	22,349	342,919
55	Dakota del Norte	39	11	28	229,928	2,688	232,616
56	Montana	38	7	18	147,457	4,973	152,430
57	Alaska	16	2	13	77,795	12,897	90,693
58	Islas Vírgenes	5	1	20	69,774	7,008	76,782
59	Wyoming	37	6	16	50,748	1	50,749
60	Isla del Príncipe Eduardo	6	1	17	18,007	0	18,007
61	Terranova y Labrador	6	1	17	14,675	0	14,675
62	Hawai	30	4	13	8,300	1	8,301
63	Distrito de Columbia	4	1	25	5,963	0	5,963
64	Guam	6	0	0	0	0	0
65	Marianas del Norte	3	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>23,769</b>	<b>8,488</b>	<b>36</b>	<b>968,250,668</b>	<b>130,490,753</b>	<b>1,098,741,421</b>

### Jurisdicciones que recibieron transferencias para reciclaje (cuadro 8-7)

Pensilvania ocupó el primer lugar, con casi 135,000 toneladas de las transferencias recibidas, más de dos tercios provenientes de establecimientos ubicados fuera de su territorio. Una planta ubicada en Pensilvania, Horsehead Corporation de Palmerton, recibió 56,200 toneladas de transferencias para reciclaje, 5 por ciento del total registrado en 2004.

Illinois ocupó el segundo lugar entre las entidades receptoras de transferencias para reciclaje, con casi 105,000 toneladas (80 por ciento recibidas de plantas fuera del estado), en tanto que el tercer puesto correspondió a Indiana, con 102,000 toneladas (60 por ciento de fuera del estado).

Ontario tuvo el cuarto lugar con 92,000 toneladas, la mayor parte recibidas de sitios en la propia provincia y sólo 6 por ciento de fuera. Las transferencias para reciclaje de Ontario se originaron en los dos sectores industriales que mayores transferencias registraron: metálica básica y productos metálicos. En ambos, los mayores volúmenes correspondieron a las plantas ubicadas en Ontario.

Las mayores transferencias para reciclaje provenientes de plantas de productos metálicos correspondieron a Ontario, con 54,500 toneladas. Más de 20 por ciento del total de la provincia se debió a la planta de este sector Karmax Heavy Stamping, de Milton, Ontario, con 18,400 toneladas transferidas para reciclaje en 2004. Michigan, con las segundas mayores transferencias para reciclaje del sector de productos metálicos, recibió 18,100 toneladas. Ohio registró el tercer mayor volumen, con 13,300 toneladas, y el mayor número de establecimientos de este sector (**cuadro 8-8**).

De igual manera, en cuanto a las plantas del sector de metálica básica que registraron transferencias para reciclaje, Ontario recibió el volumen correspondiente a 79 de ellas: 52,000 toneladas. Una planta del sector de metálica básica, Zalev Brothers de Windsor, Ontario, transfirió 18,400 toneladas para reciclaje, más de un tercio del total de la provincia. Pensilvania tuvo el mayor número de plantas del sector de metálica básica y registró el segundo mayor volumen con 40,700 toneladas (**cuadro 8-9**).

Los registros de las plantas del NPRI incluyen las razones del envío de las transferencias para reciclaje y el por qué de los cambios de un año a otro en las cantidades recicladas (**cuadro 8-10**). Según estos registros, las transferencias para reciclaje fueron la mayor parte de

**Cuadro 8-7.** Estados o provincias que recibieron las mayores transferencias para reciclaje, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Estado o provincia que recibe transferencias	Desde plantas del TRI			Desde plantas del NPRI			Transferencias totales recibidas para reciclaje				% Desde fuera del estado o provincia (%)	Transferencias totales recibidas para reciclaje	
		Transferencias para reciclaje de metales (kg)	Transferencias para reciclaje (salvo metales) (kg)	Transferencias totales para reciclaje (kg)	Transferencias para reciclaje de metales (kg)	Transferencias para reciclaje (salvo metales) (kg)	Transferencias totales para reciclaje (kg)	Desde dentro del estado o provincia (kg)	Desde EU (kg)	Desde Canadá (kg)	kg		% del total	
1	Pensilvania	125,767,872	704,502	126,472,374	8,360,952	0	8,360,952	41,294,322	85,178,052	8,360,952	69	134,833,326	12.3	
2	Illinois	93,435,642	3,294,118	96,729,759	7,274,576	820,007	8,094,583	21,350,448	75,379,311	8,094,583	80	104,824,342	9.5	
3	Indiana	84,749,515	17,076,482	101,825,997	366,000	28,760	394,760	41,119,297	60,706,700	394,760	60	102,220,757	9.3	
4	Ontario	2,627,942	32,453	2,660,394	81,354,965	7,802,867	89,157,832	86,525,447	2,660,394	2,632,386	6	91,818,227	8.4	
5	Ohio	60,826,068	12,485,201	73,311,270	13,442,169	41,059	13,483,228	26,053,255	47,258,014	13,483,228	70	86,794,498	7.9	
6	Texas	33,959,893	21,873,554	55,833,447	936,436	275,549	1,211,985	27,836,091	27,997,356	1,211,985	51	57,045,433	5.2	
7	Michigan	33,963,369	10,342,862	44,306,231	10,992,969	583,599	11,576,568	19,115,421	25,190,810	11,576,568	66	55,882,800	5.1	
8	Missouri	44,025,504	1,465,090	45,490,594	0	5,709	5,709	9,067,247	36,423,347	5,709	80	45,496,303	4.1	
9	Quebec	3,767,366	769,437	4,536,803	24,344,477	1,871,657	26,216,134	21,092,559	4,536,803	5,123,575	31	30,752,937	2.8	
10	California	22,140,875	6,283,045	28,423,921	186,128	890	187,018	14,612,634	13,811,286	187,018	49	28,610,939	2.6	
11	Columbia Británica	683,598	0	683,598	24,541,401	594	24,541,995	24,541,972	683,598	23	3	25,225,593	2.3	
12	Tennessee	23,215,287	278,331	23,493,617	104	0	104	8,502,479	14,991,139	104	64	23,493,721	2.1	
13	Wisconsin	19,158,913	4,099,374	23,258,287	0	0	0	19,563,883	3,694,404	0	16	23,258,287	2.1	
14	Minnesota	21,362,638	52,609	21,415,247	4,277	0	4,277	4,572,074	16,843,172	4,277	79	21,419,524	1.9	
15	Alabama	18,002,693	1,622,523	19,625,217	1,943	0	1,943	6,207,508	13,417,708	1,943	68	19,627,160	1.8	
16	Nueva York	15,775,299	878,977	16,654,276	2,016,367	0	2,016,367	6,320,486	10,333,790	2,016,367	66	18,670,643	1.7	
17	Carolina del Sur	11,266,401	5,822,721	17,089,122	0	74,170	74,170	12,307,726	4,781,396	74,170	28	17,163,292	1.6	
18	Nueva Jersey	11,560,592	4,431,140	15,991,732	515,110	302	515,412	302	13,471,650	13,471,650	85	15,507,144	1.5	
19	Carolina del Norte	8,108,676	7,066,793	15,175,469	94,169	3,080	97,249	4,700,473	10,474,996	97,249	69	15,272,718	1.4	
20	Connecticut	14,956,768	69,930	15,026,699	25,700	0	25,700	5,769,338	9,257,361	25,700	62	15,052,399	1.4	
21	Arizona	12,936,688	466,566	13,403,254	0	0	0	6,201,452	7,201,803	0	54	13,403,254	1.2	
22	Louisiana	7,331,161	4,027,087	11,358,247	75,976	329,435	405,411	5,616,263	5,741,984	405,411	52	11,763,658	1.1	
23	Arkansas	10,167,925	563,915	10,731,840	0	0	0	1,806,788	8,925,052	0	83	10,731,840	1.0	
24	Iowa	9,906,756	23,212	9,929,968	26,663	0	26,663	2,294,367	7,635,601	26,663	77	9,956,631	0.9	
25	Kentucky	5,834,545	2,095,026	7,929,571	0	0	0	4,457,465	3,472,107	0	44	7,929,571	0.7	
26	Georgia	6,600,313	281,220	6,881,533	23,924	0	23,924	3,850,356	3,031,177	23,924	44	6,905,457	0.6	
27	Massachusetts	5,663,941	171,370	5,835,311	85,838	0	85,838	2,688,075	3,147,236	85,838	55	5,921,149	0.5	
28	Florida	5,297,072	186,993	5,484,065	0	0	0	3,308,609	2,175,456	0	40	5,484,065	0.5	
29	New Brunswick	28,193	0	28,193	4,556,136	7,592	4,563,728	90,104	28,193	4,473,624	98	4,591,921	0.4	
30	Oklahoma	4,315,257	268,483	4,583,741	0	19	19	2,767,773	1,815,968	19	40	4,583,740	0.4	
31	Rhode Island	3,712,863	417,245	4,130,109	196,733	0	196,733	233,618	3,896,490	196,733	95	4,326,842	0.4	
32	Mississippi	3,279,738	290,717	3,570,454	0	0	0	2,122,258	1,448,196	0	41	3,570,454	0.3	
33	Puerto Rico	2,196,354	1,125,726	3,322,080	0	0	0	3,322,080	0	0	0	3,322,080	0.3	
34	Utah	3,094,895	83,651	3,178,546	0	0	0	3,071,681	106,865	0	3	3,178,546	0.3	
35	Nebraska	2,862,781	2,318	2,865,099	242,060	0	242,060	1,629,946	1,235,152	242,060	48	3,107,159	0.3	
36	Oregon	2,764,225	328,018	3,092,243	0	0	0	2,423,698	668,545	0	22	3,092,243	0.3	
37	Colorado	931,191	2,133,821	3,065,013	0	0	0	2,097,356	967,657	0	32	3,065,013	0.3	
38	Nevada	126,182	2,897,035	3,023,217	255	0	255	2,717,879	305,338	255	10	3,023,472	0.3	
39	Alberta	403,775	0	403,775	494,445	1,892,541	2,386,986	2,252,753	403,775	134,233	19	2,790,761	0.3	
40	Virginia Occidental	2,260,071	386,285	2,646,356	33,254	0	33,254	202,585	2,443,771	33,254	92	2,679,610	0.2	
41	Maryland	2,545,259	33,706	2,578,964	0	0	0	1,656,143	922,822	0	36	2,578,964	0.2	
42	Virginia	619,272	1,374,147	1,993,419	0	0	0	953,953	1,039,467	0	52	1,993,419	0.2	
43	Kansas	1,556,238	154,138	1,710,376	0	0	0	1,336,015	374,361	0	22	1,710,376	0.2	
44	New Hampshire	1,652,619	1,678	1,654,297	36,689	0	36,689	970,845	683,452	36,689	43	1,690,986	0.2	
45	Washington	881,876	423,064	1,304,940	3,014	0	3,014	877,618	427,322	3,014	33	1,307,954	0.1	
46	Montana	784,912	88,479	873,391	0	0	0	129,733	743,658	0	85	873,391	0.1	
47	Manitoba	0	0	0	695,509	128,349	823,858	756,888	0	66,970	8	823,858	0.1	
48	Saskatchewan	0	0	0	309,824	0	309,824	309,824	0	0	0	309,824	0.0	
49	Dakota del Norte	225,714	326	226,040	0	0	0	225,940	100	0	0.04	226,040	0.0	
50	Maine	173,366	415	173,781	50,924	0	50,924	173,030	751	50,924	23	224,704	0.0	
51	Idaho	204,157	4,541	208,699	5,854	0	5,854	143,904	64,794	5,854	33	214,553	0.0	
52	Nueva Escocia	0	0	0	114,189	1,526	115,715	64,612	0	51,103	44	115,715	0.0	
53	Dakota del Sur	105,927	305	106,233	0	0	0	104,417	1,815	0	2	106,233	0.0	
54	Delaware	60,757	4,310	65,067	0	0	0	6,825	58,242	0	90	65,067	0.0	
55	Nuevo México	14,473	317	14,790	0	0	0	13,829	961	0	7	14,790	0.0	
56	Isla del Príncipe Eduardo	0	0	0	14,406	0	14,406	14,406	0	0	0	14,406	0.0	
57	Terranova y Labrador	0	0	0	13,570	0	13,570	13,570	0	0	0	13,570	0.0	
58	Alaska	9,490	1,087	10,576	0	0	0	1,087	9,490	0	90	10,576	0.0	
59	Hawái	8,297	0	8,297	0	0	0	8,297	0	0	0	8,297	0.0	
60	Vermont	5,923	0	5,923	0	0	0	0	5,923	0	100	5,923	0.0	
61	Wyoming	2	347	349	0	0	0	0	349	0	100	349	0.0	
	México	35,228,582	45,253	35,273,834	0	0	0	0	35,273,834	0	100	35,273,834	3.2	
	Otro	3,419,320	27,116	3,446,436	248,636	65,989	314,625	0	3,446,436	314,625	100	3,761,061	0.3	
	<b>Total</b>	<b>786,565,025</b>	<b>116,557,059</b>	<b>903,122,084</b>	<b>181,685,643</b>	<b>13,933,694</b>	<b>195,619,337</b>	<b>463,988,788</b>	<b>574,795,431</b>	<b>59,957,202</b>		<b>1,098,741,421</b>	<b>100.0</b>	

**Cuadro 8-8.** Estados o provincias que envían las mayores transferencias para reciclaje, 2004: sector de productos metálicos (código SIC 34)

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Estado o provincia que envía transferencias	Plantas industriales			Transferencias enviadas para reciclaje		
		Número total de plantas	Plantas que registran transferencias para reciclaje	%	Transferencias para reciclaje de metales (kg)	Transferencias para reciclaje (salvo metales) (kg)	Transferencias totales para reciclaje (kg)
1	Ontario	243	163	67	53,874,719	671,128	54,545,847
2	Michigan	167	81	49	17,868,647	236,498	18,105,145
3	Ohio	256	149	58	12,969,819	287,466	13,257,285
4	Pensilvania	202	142	70	12,903,032	270,907	13,173,939
5	Texas	180	75	42	12,400,639	40,847	12,441,486
6	Illinois	230	115	50	12,152,822	232,562	12,385,385
7	Carolina del Norte	58	42	72	11,240,768	12,971	11,253,738
8	Wisconsin	157	114	73	10,187,091	123,948	10,311,039
9	Carolina del Sur	59	36	61	7,838,928	1,728	7,840,656
10	Indiana	144	82	57	4,800,445	236,114	5,036,559
11	Tennessee	78	39	50	4,643,818	4,639	4,648,458
12	Oklahoma	60	32	53	4,599,539	0	4,599,539
13	California	184	94	51	4,103,083	91,552	4,194,636
14	Minnesota	61	40	66	4,043,284	41,490	4,084,774
15	Colorado	24	15	63	3,832,313	0	3,832,313
16	Connecticut	86	57	66	3,535,877	127,518	3,663,395
17	Arkansas	38	16	42	3,629,466	25,937	3,655,403
18	Nueva York	83	53	64	3,506,984	80,277	3,587,261
19	Quebec	43	23	53	3,085,213	61,590	3,146,803
20	Missouri	63	40	63	2,895,291	10,600	2,905,891
21	Arizona	32	17	53	2,741,695	96,450	2,838,145
22	Iowa	41	21	51	2,629,028	87,331	2,716,359
23	Mississippi	35	16	46	2,566,387	9,242	2,575,629
24	Alabama	50	23	46	1,550,752	7,462	1,558,214
25	Massachusetts	71	42	59	1,387,533	472	1,388,005
26	Florida	43	16	37	1,363,508	81	1,363,589
27	Louisiana	29	11	38	1,352,165	0	1,352,165
28	Nueva Jersey	46	23	50	1,243,051	94,042	1,337,093
29	New Hampshire	10	4	40	1,122,914	0	1,122,914
30	Nebraska	20	13	65	976,171	1,717	977,888
31	Virginia	44	22	50	723,621	238,098	961,719
32	Utah	25	12	48	834,207	0	834,207
33	Maine	6	4	67	781,726	0	781,726
34	Kentucky	45	17	38	712,554	28,634	741,188
35	Rhode Island	25	12	48	723,394	366	723,760
36	Idaho	8	6	75	615,333	3,134	618,467
37	Oregon	25	15	60	576,542	9,715	586,257
38	Georgia	37	14	38	507,147	34,437	541,584
39	Kansas	36	17	47	514,137	1,224	515,362
40	Puerto Rico	9	5	56	510,871	0	510,871
41	Washington	24	9	38	389,163	518	389,681
42	Manitoba	10	7	70	257,071	0	257,071
43	Virginia Occidental	24	13	54	118,662	102,611	221,273
44	Maryland	22	12	55	217,040	2,498	219,538
45	Alberta	16	4	25	194,265	0	194,265
46	Delaware	2	1	50	115,452	0	115,452
47	Nevada	9	4	44	102,939	0	102,939
48	Dakota del Norte	2	2	100	92,415	0	92,415
49	Nuevo México	2	1	50	39,460	0	39,460
50	Saskatchewan	2	1	50	38,649	0	38,649
51	Nueva Escocia	6	2	33	25,540	0	25,540
52	Columbia Británica	15	4	27	23,295	0	23,295
53	Dakota del Sur	5	2	40	8,359	7,862	16,220
--	Hawai	1	0	0	0	0	0
--	Montana	1	0	0	0	0	0
--	Wyoming	3	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>3,197</b>	<b>1,780</b>	<b>56</b>	<b>219,166,824</b>	<b>3,283,666</b>	<b>222,450,490</b>

las veces de residuos de producción, seguidos de partes inutilizables y descartadas. Los cambios en los niveles de producción fueron citados con mayor frecuencia como explicación de la variación en las cantidades enviadas para reciclaje entre 2003 y 2004, seguidos de cambios en los métodos de cálculo y cambios en las transferencias en sitio para disposición final. Sólo en 2 por ciento de las formas de registro se indicaron actividades de prevención de la contaminación como razón para el cambio. No existe información comparable para Estados Unidos ni para México.

### Uso de materiales reciclados en la industria automotriz

La industria automotriz y sus proveedores utilizan materiales reciclados. Varias de las plantas que registraron las mayores transferencias para reciclaje en el NPRI pertenecen al sector de productos metálicos y elaboran estampados o forjas para vehículos automotores. La producción automotriz representó más de 2 por ciento del producto interno bruto (PIB) total de Canadá ([www.cvma.ca/eng/industry/importantfacts.asp](http://www.cvma.ca/eng/industry/importantfacts.asp)); 3.5 por ciento del de Estados Unidos ([www.cfr.org/publication/7192/impact\\_of\\_a\\_volatile\\_auto\\_sector\\_on\\_the\\_us\\_economy.html](http://www.cfr.org/publication/7192/impact_of_a_volatile_auto_sector_on_the_us_economy.html)) y 2.5 por ciento del de México ([www.ejournal.unam.mx/rca/221/RCA22110.pdf](http://www.ejournal.unam.mx/rca/221/RCA22110.pdf)). En 2004, Canadá produjo 21 por ciento del total de vehículos automotores de América del Norte; Estados Unidos, 67 por ciento, y México, 12 por ciento ([www.bts.gov/publications/national\\_transportation\\_statistics/excel/table\\_01\\_22.xls](http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/excel/table_01_22.xls)).

**Cuadro 8-9.** Estados o provincias que envían las mayores transferencias para reciclaje, 2004: sector de metálica básica (código SIC 33) (Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Estado o provincia que envía transferencias	Plantas industriales		Transferencias enviadas para reciclaje			
		Número total de plantas	Plantas que registran transferencias para reciclaje	Transferencias para reciclaje de metales (kg)	Transferencias para reciclaje (salvo metales) (kg)	Transferencias totales para reciclaje (kg)	
1	Ontario	127	79	62	51,987,519	46,831	52,034,350
2	Pensilvania	210	123	59	40,102,144	609,188	40,711,332
3	Indiana	134	99	74	31,419,415	78,103	31,497,519
4	Carolina del Sur	28	19	68	25,191,794	2,693	25,194,487
5	Columbia Británica	13	7	54	25,060,443	0	25,060,443
6	Ohio	196	88	45	24,789,313	184,808	24,974,121
7	Alabama	68	30	44	22,645,679	99,537	22,745,216
8	Illinois	117	65	56	20,655,751	137,537	20,793,288
9	Arkansas	31	22	71	20,516,415	6,259	20,522,674
10	Texas	79	50	63	19,848,120	102,445	19,950,565
11	Quebec	52	31	60	17,851,368	81,892	17,933,260
12	Nueva York	59	38	64	17,038,244	8,802	17,047,046
13	Kentucky	54	32	59	13,726,399	845,568	14,571,967
14	Tennessee	59	38	64	11,533,617	112,906	11,646,523
15	Connecticut	46	38	83	9,383,077	35,120	9,418,197
16	Iowa	25	11	44	8,015,299	2,395	8,017,694
17	Michigan	103	59	57	7,603,520	14,497	7,618,018
18	Carolina del Norte	45	26	58	7,231,356	493	7,231,849
19	Nueva Jersey	40	23	58	6,203,584	0	6,203,584
20	California	85	51	60	5,921,173	66,751	5,987,924
21	Massachusetts	41	32	78	5,582,712	2,812	5,585,524
22	Nebraska	7	3	43	5,124,463	0	5,124,463
23	Arizona	20	10	50	4,956,680	0	4,956,680
24	Virginia	19	11	58	4,506,803	33,179	4,539,982
25	Missouri	44	27	61	4,135,144	142,593	4,277,737
26	Kansas	13	6	46	4,019,837	0	4,019,837
27	Virginia Occidental	16	8	50	3,612,010	0	3,612,010
28	Wisconsin	82	46	56	3,492,810	106,102	3,598,911
29	Louisiana	11	6	55	3,564,035	0	3,564,035
30	Colorado	6	4	67	3,546,847	0	3,546,847
31	Georgia	31	21	68	3,299,000	182,591	3,481,591
32	Minnesota	27	20	74	3,331,367	8,780	3,340,147
33	Mississippi	16	10	63	2,604,356	10,384	2,614,740
34	Florida	21	9	43	2,330,208	0	2,330,208
35	Washington	21	9	43	2,274,380	16,214	2,290,595
36	Utah	15	6	40	2,244,500	0	2,244,500
37	Oklahoma	25	9	36	2,083,194	0	2,083,194
38	Oregon	21	6	29	1,775,077	2,389	1,777,466
39	New Hampshire	12	10	83	1,495,397	0	1,495,397
40	Delaware	3	3	100	1,259,259	0	1,259,259
41	Rhode Island	16	8	50	528,650	9,398	538,047
42	Nuevo México	4	3	75	391,387	0	391,387
43	Manitoba	7	1	14	327,171	0	327,171
44	Nevada	5	2	40	257,418	0	257,418
45	Saskatchewan	3	1	33	226,700	0	226,700
46	Vermont	2	1	50	186,453	0	186,453
47	Montana	2	1	50	128,750	0	128,750
48	Puerto Rico	2	1	50	101,819	0	101,819
49	Alberta	7	2	29	0	52,574	52,574
50	Idaho	2	2	100	18,326	0	18,326
51	Isla del Príncipe Eduardo	1	1	100	18,007	0	18,007
52	Maine	1	1	100	0	12,185	12,185
53	Dakota del Sur	2	2	100	8,359	0	8,359
54	Maryland	4	3	75	3,181	0	3,182
--	New Brunswick	2	0	0	0	0	0
--	Dakota del Norte	1	0	0	0	0	0
--	Nueva Escocia	2	0	0	0	0	0
--	Wyoming	3	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>2,088</b>	<b>1,214</b>	<b>58</b>	<b>454,158,529</b>	<b>3,015,028</b>	<b>457,173,557</b>

**Cuadro 8-10.** Transferencias para reciclaje: razones de las transferencias y causas de los cambios registrados en los formatos del NPRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

	Número de formatos	% del total de formatos
<b>Total de formatos</b>	2,154	100
<b>Razones de las transferencias</b>		
Residuos de producción	1,347	63
Partes sin usar o descartadas	636	30
Productos que no cumplen con las especificaciones	543	25
Residuos de maquinado o terminado	445	21
Materiales contaminados	245	11
Residuos por abatimiento de la contaminación	190	9
Fecha de expiración vencida	52	2
Residuos de recuperación en sitio	25	1
Otro	147	7
<b>Causas de los cambios de 2003 a 2004</b>		
Cambios en los niveles de producción	1,143	53
Cambios en los métodos de cálculo	164	8
Cambios en las transferencias fuera de sitio para disposición final	149	7
Actividades de la prevención de la contaminación	49	2
Cambios en el tratamiento en sitio	12	1
Otro	283	13
Cambio no significativo	410	19
No aplicable	175	8

Nota: Una planta puede elegir más de una razón para el reciclaje.

### 8.6.2 Reciclaje en sitio en Estados Unidos

Las plantas que presentan registros al TRI indicaron la cantidad de la sustancia que se recicló en sitio, en el propio establecimiento. Mientras que los metales fueron las sustancias enviadas fuera de sitio para reciclaje en las mayores cantidades, lo opuesto ocurrió en el caso del reciclaje en sitio (cuadro 8-11). El cobre y sus compuestos tuvieron los mayores volúmenes de reciclaje total en sitio y fuera de sitio, con cantidades similares. En términos de las sustancias químicas recicladas en sitio, sin embargo, encontramos sustancias orgánicas como el tolueno y el n-hexano que se reciclaron en grandes cantidades. No se dispone de datos comparables para Canadá o México.

El sector de **metálica básica** tuvo las mayores transferencias fuera de sitio para reciclaje; este sector registró también como reciclada en sitio casi el doble de la cantidad enviada fuera con el mismo propósito (cuadro 8-12). Las mayores cantidades de reciclaje en sitio en este sector correspondieron a cobre, plomo y zinc y sus respectivos compuestos.

La **industria química** registró más de la mitad del volumen reciclado en sitio pero dio cuenta únicamente de 7 por ciento de la cantidad enviada fuera de sitio para reciclaje por todos los sectores (cuadro 8-12). Las sustancias químicas recicladas en sitio en mayor volumen por este sector fueron tolueno, metanol y cumeno. Una planta, Syngenta Crop Protection de Saint Gabriel,

**Cuadro 8-11.** Reciclaje en sitio y fuera de sitio, por sustancia química, TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Número CAS	Sustancia química	Reciclaje en sitio			Reciclaje fuera de sitio			Reciclaje total en sitio y fuera de sitio			
		kg	% del total	Lugar	kg	% del total	Lugar	kg	% del total	Lugar	
--	m	Compuestos de cobre	253,539,480	8	3	293,599,148	29	1	547,138,628	13	1
108-88-3	p	Tolueno	482,527,448	16	1	33,171,989	3	10	515,699,437	13	2
110-54-3		n-Hexano	355,726,710	12	2	6,501,946	1	13	362,228,656	9	3
--	m,c,p,t	Plomo	206,424,886	7	6	133,554,286	13	3	339,979,172	8	4
67-56-1		Metanol	246,054,748	8	4	5,585,325	1	18	251,640,073	6	5
98-82-8		Cumeno	215,520,050	7	5	1,478,613	0	27	216,998,663	5	6
--	m	Zinc (humo o polvo)	33,018,044	1	18	176,445,619	17	2	209,463,663	5	7
107-21-1		Etilén glicol	157,452,479	5	8	33,454,136	3	9	190,906,615	5	8
107-06-2	c,p,t	1,2-Dicloroetano	176,660,594	6	7	1,239,254	0	29	177,899,849	4	9
7782-50-5		Cloro	128,933,832	4	9	114,034	0	52	129,047,866	3	10
107-13-1	c,p,t	Acrilonitrilo	102,137,307	3	10	4,586	0	83	102,141,893	2	11
--		Xileno (mezcla de isómeros)	61,207,391	2	12	37,921,526	4	8	99,128,917	2	12
--	m,p,t	Compuestos de cromo	37,245,956	1	15	53,129,152	5	5	90,375,108	2	13
--	m	Manganeso	26,684,958	1	21	56,713,651	6	4	83,398,609	2	14
--	m,c,p,t	Níquel	23,731,488	1	23	51,619,861	5	6	75,351,349	2	15
75-09-2	c,p,t	Diclorometano	66,041,062	2	11	5,674,322	1	17	71,715,384	2	16
75-01-4	c,p,t	Cloruro de vinilo	60,529,965	2	13	168	0	104	60,530,133	1	17
79-01-6	c,p,t	Tricloroetileno	57,061,433	2	14	856,337	0	36	57,917,770	1	18
1634-04-4		Éter metil terbutílico	2,376,761	0	53	47,768,337	5	7	50,145,098	1	19
--		Ácido nítrico	34,294,269	1	17	1,177,643	0	30	35,471,912	1	20
		Subtotal	2,727,168,862	88		940,009,932	93		3,667,178,794	89	
		% del total		88							
		Total	3,087,856,083	100		1,013,101,984	100		4,100,958,067	100	

Nota: Los datos obtenidos de la sección 8 del formato R del TRI de EU incluyen el reciclaje de residuos relacionados con la producción, mas no los debidos a derrames o procesos de saneamiento.

c = Carcinógeno conocido o presunto.

m = Metal y sus compuestos.

p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción).

t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

Louisiana, registró 176,800 toneladas recicladas in sitio, principalmente de tolueno. La planta, que fabrica herbicidas y agroquímicos, emplea tolueno y otras sustancias como solventes, mismos que se purifican en columna de destilación para su reutilización in sitio. Syngenta informó a la EPA que su proceso de reciclaje de solventes redujo sus residuos orgánicos en 65 por ciento por libra de producto entre 1997 y 2002 (<[www.epa.gov/performance-track/apps/pdfs/sum/syngenta.pdf](http://www.epa.gov/performance-track/apps/pdfs/sum/syngenta.pdf)>).

La industria de alimentos registró el tercer mayor volumen de reciclaje in sitio (11 por ciento del total), con pocos envíos fuera de sitio para reciclaje (**cuadro 8-12**). La mayor parte fue de n-hexano, usado para extraer el aceite de granos como la soya (ATSDR, 2006). Una planta del sector, Incobrasa Industries Ltd. de Gilman, Illinois, registró casi 345,000 toneladas de n-hexano recicladas in sitio, así como el mayor volumen de reciclaje in sitio de todas las plantas del TRI en 2004. La planta recibe y procesa soya para la producción de aceite vegetal (<[www.incobrasa.com](http://www.incobrasa.com)>).

Diez plantas representaron 44 por ciento del total de reciclaje in sitio en 2004 (**cuadro 8-13**). El grupo incluye una planta del sector de alimentos, siete de la industria química y dos de metálica básica. Estas plantas con las mayores cantidades recicladas in sitio no informaron sobre grandes envíos fuera de sitio para reciclaje.

**Cuadro 8-12.** Reciclaje in sitio y fuera de sitio, por industria, TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Código SIC	Sector industrial	Reciclaje in sitio		Reciclaje fuera de sitio		Reciclaje total in sitio y fuera de sitio		Porcentaje del total	
			kg	%	kg	%	kg	kg	%	Fuera de sitio %
1	28	Industria química	1,667,807,982	54	69,161,031	7	1,736,969,012	42	96	4
2	33	Metálica básica	677,297,939	22	357,310,156	35	1,034,608,095	25	65	35
3	20	Alimentos	348,471,280	11	513,488	0.05	348,984,768	9	99.9	0.1
4	34	Productos metálicos	60,473,307	2	163,059,033	16	223,532,340	5	27	73
5	36	Equipo eléctrico y electrónico	44,960,137	1	130,392,868	13	175,353,005	4	26	74
6	5171	Terminales petroleras	8,054,036	0.3	114,951,465	11	123,005,501	3	7	93
7	27	Imprenta y editorial	96,441,708	3	4,866,686	0.5	101,308,394	2	95	5
8	37	Manufactura de equipo de transporte	3,102,284	0.1	74,367,583	7	77,469,867	2	4	96
9	495/738	Manejo de res. peligrosos y recup. de solventes	46,632,042	2	12,740,164	1	59,372,205	1	79	21
10	29	Productos de carbón y petróleo	42,366,947	1	14,181,766	1	56,548,713	1	75	25
11	35	Maquinaria industrial	5,215,177	0.2	43,074,172	4	48,289,349	1	11	89
12	26	Productos de papel	32,147,555	1	1,410,935	0.1	33,558,491	1	96	4
13	30	Productos de hule y plástico	24,496,746	1	5,907,052	1	30,403,798	1	81	19
14	32	Productos de piedra, arcilla, vidrio y cemento	13,795,255	0.4	1,498,188	0.1	15,293,443	0.4	90	10
15	5169	Venta de sustancias químicas al mayoreo	6,575,516	0.2	1,037,719	0.1	7,613,235	0.2	86	14
16	39	Industrias manufactureras diversas	2,312,926	0.1	4,614,706	0.5	6,927,632	0.2	33	67
17	22	Productos textiles de fábrica	5,835,070	0.2	751,762	0.1	6,586,832	0.2	89	11
18	38	Equipos fotográficos y de medición	1,429,685	0.05	4,562,102	0.5	5,991,786	0.1	24	76
19	491/493	Centrales eléctricas	1,414	0.000	5,524,883	1	5,526,297	0.1	0.03	99.97
20	25	Muebles y enseres domésticos	71,444	0.002	2,751,856	0.3	2,823,301	0.1	3	97
21	24	Madera y productos de madera	161,812	0.01	364,207	0.04	526,019	0.01	31	69
22	31	Productos de piel	184,166	0.01	26,795	0.003	210,961	0.01	87	13
23	23	Prendas de vestir y otros productos textiles	21,606	0.001	11,751	0.001	33,356	0.001	65	35
24	21	Productos de tabaco	51	0.000	20,565	0.002	20,616	0.001	0.2	99.8
25	12	Minería de carbón	0	0.000	1,050	0.000	1,050	0.000	0	100
<b>Total</b>			<b>3,087,856,083</b>	<b>100</b>	<b>1,013,101,984</b>	<b>100</b>	<b>4,100,958,067</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>25</b>

Nota: Los datos obtenidos de la sección 8 del formato R del TRI de EU incluyen el reciclaje de residuos relacionados con la producción, mas no los debidos a derrames o procesos de saneamiento.

**Cuadro 8-13.** Reciclaje in sitio y fuera de sitio, plantas principales, TRI, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 02004)

Lugar	Planta	Ciudad, estado	Sector industrial	Número de formatos	Emisiones in sitio y fuera de sitio				Reciclaje*			Principales sustancias registradas (sustancias que dan cuenta de más de 70% del monto reciclado in sitio)
					Emisiones en sitio kg	Emisiones fuera de sitio kg	Emisiones totales in sitio y fuera de sitio kg	Emisiones y transferencias totales** kg	En sitio kg	fuera de sitio kg	Total kg	
1	Incobrasa Industries Ltd	Gilman, IL	Alimentos	1	185,083	0	185,083	185,083	344,661,245	0	344,661,245	n-Hexano
2	Syngenta Crop Protection Inc Saint Gabriel Facility	Saint Gabriel, LA	Industria química	29	398,531	1,743	400,274	400,306	176,757,664	23	176,757,688	Tolueno
3	Cognis Corp	Kankakee, IL	Industria química	14	5,567	271	5,838	70,351	167,158,522	12,734	167,171,256	1,2-Dicloroetano
4	Ineos Phenol	Theodore, AL	Industria química	12	16,364	0	16,364	40,763	158,503,989	0	158,503,989	Cumeno
5	Solutia - Chocolate Bayou	Alvin, TX	Industria química	27	7,776,753	0	7,776,753	7,845,305	119,595,011	0	119,595,011	Acronitrilo, ácido cianhídrico, fenol
6	US Magnesium LLC	Rowley, UT	Metálica básica	4	2,378,278	1	2,378,279	2,378,279	104,308,390	0	104,308,390	Cloro
7	Gopher Resource Corp	Eagan, MN	Metálica básica	2	1,147	125,817	126,964	126,964	89,569,161	0	89,569,161	Plomo (y sus compuestos)
8	Chemtrade Performance Chemicals LLC	Carlisle, SC	Industria química	4	183,159	113	183,272	183,772	83,997,751	500	83,998,252	Metanol
9	Wellman Inc Palmetto Plant	Darlington, SC	Industria química	6	125,769	1,690	127,459	284,417	66,564,502	5,830	66,570,333	Etilén glicol
10	Sunoco Inc (R&M) Frankford Plant	Philadelphia, PA	Industria química	11	53,792	3,064	56,857	354,105	61,474,796	0	61,474,796	Cumeno
<b>Subtotal</b>				<b>110</b>	<b>11,124,442</b>	<b>132,699</b>	<b>11,257,141</b>	<b>11,869,344</b>	<b>1,372,591,033</b>	<b>19,088</b>	<b>1,372,610,121</b>	
<b>% del total</b>				<b>0.1</b>	<b>1.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.9</b>	<b>0.4</b>	<b>44</b>	<b>0.002</b>	<b>33</b>	
<b>Total</b>				<b>73,465</b>	<b>1,007,772,490</b>	<b>244,208,695</b>	<b>1,251,981,185</b>	<b>2,682,873,418</b>	<b>3,087,856,083</b>	<b>1,013,101,984</b>	<b>4,100,958,067</b>	

\* Los datos obtenidos de la sección 8 del formato R del TRI de EU incluyen el reciclaje de residuos relacionados con la producción, mas no los debidos a derrames o procesos de saneamiento.

\*\* Incluyen las emisiones totales más las transferencias fuera de sitio para reciclaje, recuperación de energía, tratamiento y drenaje, según se registraron en las secciones 5 y 6 del formato R del TRI.

### 8.6.3 Sectores industriales que registran transferencias para reciclaje

#### Metálica básica

La industria de metálica básica (código SIC 33) registró las mayores transferencias para reciclaje tanto en Canadá como en Estados Unidos. Este sector industrial incluye fundiciones y refineras que utilizan minerales, hierro en lingotes (hierro crudo) o chatarra para fabricar productos básicos de metal, entre ellos hierro y acero, que se emplean en la producción de clavos, barras metálicas y alambres y cables aislados (EPA, 1998). De cobre y zinc y sus compuestos fueron las mayores cantidades registradas como recicladas por las plantas de metálica básica de Estados Unidos, mientras que en Canadá fueron plomo, cobre y zinc y sus compuestos.

La fabricación de cables (código SIC 3357) registró las mayores transferencias para reciclaje de cobre y sus compuestos. En cuanto al zinc y sus compuestos, las mayores transferencias fueron de plantas siderúrgicas

y altos hornos (código SIC 3312). Una planta canadiense, K.C. Recycling, de Trail, Columbia Británica, envió 24,000 toneladas de plomo y sus compuestos a la fundición Cominco, también de Trail, lo que representó 12 por ciento del total de las transferencias del NPRI para reciclaje. K.C. Recycling opera la mayor planta de reciclaje de baterías ácidas de plomo en el occidente de Canadá y el noroeste estadounidense, junto con Teck Cominco (<[www.trail.ca/outlook.html](http://www.trail.ca/outlook.html)>).

El acero puede elaborarse mediante el uso de materiales “vírgenes” (minerales de hierro, cal y carbón), materiales de chatarra o una mezcla de ambos. Stelco, planta integrada productora de hierro y acero de Hamilton, Ontario, registró un decremento de casi un millón de toneladas en las transferencias residuales en 2004. La reducción fue resultado, en parte, del trabajo de un nuevo equipo de recuperación de recursos que tiene el mandato de hallar usos benéficos para materiales considerados de desecho, por ejemplo, escorias, aceites y óxidos con contenido metálico de zinc, manganeso, vanadio, cobre, níquel y plomo. Stelco produce acero para la elaboración de automóviles y acepta el retorno del material descartado luego del proceso de estampado de los automóviles. Este mecanismo de “retorno” entre empresas es común en la industria metálica. Por ejemplo, Lofthouse Brass Manufacturing, de Burk’s Falls, Ontario, fabrica diversos productos metálicos y devuelve el metal de desecho a sus proveedores para obtener un crédito.

Dofasco, compañía siderúrgica plenamente integrada y ubicada también en Hamilton, Ontario, produce láminas de acero (en caliente y en frío), acero galvanizado (con capa de zinc), hojalata y productos tubulares. Dofasco registró el envío fuera de sitio para reciclaje de más de 2.7 millones de toneladas de zinc y sus compuestos en 2004. Dofasco, al igual que Stelco, cuenta con un proceso plenamente integrado para fabricar el acero a partir de mineral primario. La planta cuenta, además, con un horno de arco eléctrico que puede producir acero a partir de 100 por ciento de insumo de chatarra de acero. El polvo que se genera en este proceso se recolecta por medio de equipo de control de contaminación. El polvo de horno de arco eléctrico está clasificado como residuo peligroso en los tres países. La eliminación de este polvo ha cambiado con los años en Dofasco. Este material, que antes se enviaba a relleno sanitario, actualmente se recicla en un 100 por ciento, la mayor parte (alrededor de 80 por ciento) mediante su envío a Horsehead Resources Inc., en Pensilvania, y el restante 20 por ciento internamente.

#### Los sistemas de edificación sustentable promueven el reciclaje

Conforme más y más constructores procuran métodos de edificación respetuosos del medio ambiente, muchos de ellos están recurriendo a las normas de edificación sustentable. Estos sistemas pueden fomentar el uso de materiales reciclados en la construcción. Uno de ellos, el sistema de calificación para el liderazgo en energía y diseño ambiental —Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) Green Building Rating System™, (véase <[www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)>)—, adopta un enfoque de edificaciones integrales en términos de sustentabilidad mediante el reconocimiento del desempeño en cinco áreas clave para la salud humana y el medio ambiente: desarrollo sustentable del sitio, ahorro de agua, eficiencia energética, selección de materiales y calidad del ambiente intramuros.

Uno de los elementos de selección de materiales de LEED establece que las empresas pueden obtener créditos por desempeño si el porcentaje de materiales reciclados es de al menos 10 por ciento del costo total de los materiales. El contenido reciclado considera el valor completo de los materiales reciclados posconsumo y la mitad del valor de los materiales reciclados preconsumo. El sistema LEED está ayudando a promover el uso de diversos materiales reciclados en la construcción, entre ellos el acero. Algunas plantas siderúrgicas que también usan chatarra de acero en hornos de arco eléctrico, producen acero con 98 por ciento de contenido reciclado. Stelco puede producir acero con un contenido reciclado de alrededor de 30 por ciento.

Otros sistemas de edificación sustentable, por ejemplo Green Globes (<[www.greenglobes.com](http://www.greenglobes.com)>), también otorgan puntos por un uso mínimo de recursos no renovables en la construcción, lo cual alienta el uso de materiales reciclados.

La CCA está elaborando un informe sobre la edificación sustentable en América del Norte con el propósito de analizar el estado actual y los prospectos futuros en dicho campo en la región, destacando los posibles beneficios ambientales y los factores de éxito y dificultades. La publicación del informe, que busca también bosquejar las medidas que permitirán auspiciar las prácticas de edificación sustentable, está prevista para 2007 (CCA, 2006).

Met-Mex Peñoles, de Torreón, Coahuila, México, importa de empresas mineras de Estados Unidos materiales concentrados como materias primas para sus procesos de fundición. Peñoles produce plata refinada y productos de bismuto metálico. No se importan residuos reglamentados como peligrosos. Dos plantas del TRI registraron el envío de metales a Peñoles para su reciclaje en 2004: la planta ASARCO Ray Complex Hayden Smelter and Concentrator de Hayden, Arizona, 30 toneladas de diversos metales, entre ellos plomo, cobre y zinc, y Hallmark Refining Corp, de Mount Vernon, Washington, 4.8 toneladas de plata.

### Productos metálicos

El sector de productos metálicos (código SIC 34) registró el segundo mayor volumen de transferencias para reciclaje. Este sector produce una amplia variedad de productos metálicos, desde latas hasta utensilios metálicos o accesorios de plomería, e incluye el metal fabricado para uso en puentes, edificios y barcos; planchas de metal fabricado para calderas, vasijas industriales de procesamiento y almacenamiento; productos misceláneos para maquinaria, como tornillos, tuercas y otros ajustadores; forjas y estampados de metal para uso en aviones, automóviles y carros de ferrocarril, y galvanizado y pulido de productos metálicos (EPA, 1998).

Dentro del sector, las plantas que fabrican estampado para automóviles (código SIC 3465) registraron las mayores transferencias para reciclaje, principalmente de manganeso y cobre y sus compuestos. Karmax Heavy Stamping, de Milton, Ontario, registró 12,000 toneladas de metales, entre ellos zinc, manganeso, cobre, cromo y níquel y sus compuestos, transferidas para reciclaje en 2004, con aumento respecto de las 8,800 toneladas de 2002. Los aumentos en la producción y distintos proveedores de acero con diferente fórmula fueron citados como las razones del aumento. La empresa diseña y produce estampados y soldaduras de grandes paneles de carrocería, moldes para piso, puertas, cajuelas, guardafango y otras piezas de ensamble para la industria automotriz (véase <[www.karmax.com](http://www.karmax.com)>).

Lofthouse Brass, de Burk's Falls, Ontario, fabrica forjas metálicas. Adquiere metales no ferrosos, como latón, bronce y aluminio, de un reducido número de proveedores, entre ellos Extruded Metals, de Belding, Michigan. Como parte del contrato, Lofthouse Brass envía su metal residual (hasta 50 por ciento de la cantidad original) de retorno al proveedor. Estas transferencias transfronterizas de metal son, por tanto, parte del total

de los materiales que se transfieren entre un país y otro. Lofthouse Brass aumentó sus transferencias para reciclaje de cobre, plomo y zinc y sus compuestos de 1.6 millones de toneladas a 2.5 millones de toneladas entre 2002 y 2004, debido a incrementos en la producción.

### Industria química

El sector de la industria química ocupó el cuarto lugar en transferencias para reciclaje tanto en Canadá como en Estados Unidos. Este sector produce, mediante procesos químicos, sustancias o productos que incluyen sustancias químicas básicas (por ejemplo, ácidos, álcalis, sales y químicos orgánicos), aquellas usadas en otros procesos de manufactura (por ejemplo, fibras sintéticas, plásticos, tintas y pigmentos), además de los productos químicos para consumo final (entre ellos, medicinas, cosméticos, jabones, pinturas, fertilizantes y explosivos). Los fabricantes de productos de química orgánica (código SIC 2869) y plásticos y resinas sintéticas (código SIC 2821) tuvieron las mayores transferencias para reciclaje.

Raylo Chemicals, de Edmonton, Alberta, es fabricante bajo contrato de productos farmacéuticos activos (código SIC 2834), para lo cual utiliza con frecuencia grandes cantidades de solventes. El solvente usado se envía fuera de sitio para su uso como combustible (recuperación de energía) en hornos de cemento o calderas de asfalto, o se le recicla como solvente de segundo grado. Raylo registró transferencias fuera de sitio para reciclaje 428 toneladas 2004. Raylo envía sus transferencias a EIL Environmental Services de Edmonton, Alberta, y ha modificado sus envíos de recuperación de energía en su totalidad a una parte de recuperación de solvente en sitio. Los reglamentos sobre alimentos y fármacos prohíben a Raylo la utilización de solventes reciclados como parte de sus insumos.

General Electric Co. Silicone Products de Waterford, Nueva York, fabrica productos de silicón, algunos de los cuales se usan como insumos intermedios en otras industrias (por ejemplo en la elaboración de fluidos automotrices, hules y cosméticos) y otros se usan en los productos adhesivos y para sellar que la propia planta fabrica. El establecimiento tiene dos importantes flujos de materiales secundarios: partículas de metilclorosilano (MCS) y tortas de filtrado. En estos procesos se emplean algunas cantidades de cobre y otros metales como catalizadores. Las partículas de MCS del silicón empleado en el proceso de producción de GE contienen 3 por ciento o más cobre. Este metal tiene buena

demanda, además de que las partículas de MCS son también un buen material fundente (empleado para remover impurezas) en el proceso de fundición del cobre. Las partículas de MCS se envían a las plantas de Noranda Copper Smelting and Refining, en Canadá, para su uso como insumos. Se eligió dicha empresa por su cercanía con GE, lo que reduce costos. GE indicó también que envía el material a esta planta debido a que Noranda ha establecido adecuadas prácticas ambientales, de salud y de seguridad.

Otros materiales del proceso de producción de GE son enviados a los incineradores de la empresa o a plantas de tratamiento de aguas residuales. Los residuos, luego de estos tratamientos, se envían a una prensa de lodos para exprimir la parte de agua y dejar una torta sólida de filtrado. GE indicó que esta torta es principalmente de silicón y calcio, pero contiene cantidades mínimas de algunos metales. La torta de filtrado se envía a Lafarge Cement, en Canadá, que la emplea como materia prima en el proceso de fabricación del cemento. Ocasionalmente la torta de filtrado se envía a un relleno sanitario de residuos peligrosos, si Lafarge Cement no la necesita. GE manifestó que dicha torta de filtrado "no implica ningún riesgo para la salud humana o el medio ambiente." Sin embargo, debido a la norma sobre "derivados de" de la RCRA, la torta de filtrado se considera residuo peligroso en Estados Unidos. Por ello, GE busca que dicha torta de filtrado se elimine de la lista, lo que abriría mayores oportunidades para el reciclaje del material en establecimientos de Estados Unidos.

Los costos son un factor importante para GE al decidir a qué plantas se envían los residuos y los materiales secundarios, pero la compañía también desea asegurarse de que la planta elegida manejará el residuo de modo adecuado. GE efectúa revisiones de salud ambiental y seguridad de las plantas que reciben sus residuos.

La cantidad de cobre transferido para reciclaje aumentó 221 toneladas entre 2003 y 2004, mientras que la disposición en sitio decreció 48 toneladas. Este incremento en transferencias para reciclaje se debió al incremento de la producción y a que, cuando GE clausuró su relleno sanitario en sitio, buscó oportunidades para el envío de sus residuos fuera de sitio para reciclaje.

### Manufactura de equipo de transporte

El sector de manufactura de equipo de transporte (código SIC 37) fue tercero en Canadá y quinto en Estados Unidos en cuanto a las mayores transferencias para reciclaje. Este sector fabrica automóviles, camiones,

autobuses, aeronaves y botes. La fabricación de partes y accesorios para automóvil (código SIC 3714) y la producción de automóviles (código SIC 3711) registraron las mayores transferencias para reciclaje de este sector.

Al igual que muchas de las empresas entrevistadas que envían materiales para reciclaje, Honda de Canadá cuenta con una política ambiental integral, certificación ISO 14001, y metas específicas respecto de los residuos. La mayor parte de las empresas concluyeron que contar con estas herramientas gerenciales ayudó a disminuir los residuos e impulsar el reciclaje. Todas las plantas manufactureras de Honda en América del Norte tienen la meta de cero envíos a relleno (sin contar residuos minerales y ciertos desechos de construcción). Para alcanzar este objetivo todos los asociados colaboran con miras a hallar formas de reducir los desechos. La prioridad es la reducción de los desechos, a continuación la reutilización y finalmente el reciclaje.

Honda inicia con un análisis de todos sus flujos de residuos, analizando las múltiples opciones de reducción, reutilización y reciclaje. Honda de Canadá, por ejemplo, redujo las emisiones de tolueno mediante el uso de pintura reformulada y al cambiar de pintura de aceite a pintura de agua. La planta disminuyó también sus emisiones de solventes (por ejemplo, xileno) mediante el aumento de su recuperación. Honda probó el uso de solventes

recuperados en sus procesos, en lugar de solventes vírgenes, pero decidió no proceder debido a preocupaciones respecto de la calidad. Otros fabricantes de automóviles emplean solventes recuperados.

### Equipo eléctrico y electrónico

El sector de equipo eléctrico y electrónico (código SIC 36) fue tercer lugar en Estados Unidos y quinto en Canadá en transferencias para reciclaje. Este sector produce equipo para la transmisión y distribución de electricidad (por ejemplo, baterías), motores eléctricos, aparatos domésticos, alumbrado y cableado eléctrico, equipos de comunicación (como teléfonos y radios) y componentes electrónicos. Las computadoras, sin embargo, no figuran en este sector debido a que las primeras en fabricarse eran aparatos de gran dimensión con diversas partes móviles y entonces se les clasificó como parte del sector de maquinaria industrial (código SIC 35) (EPA, 1998).

La fabricación de acumuladores (código SIC 3691) tuvo las mayores transferencias para reciclaje dentro de este sector, con un total de 86,500 toneladas (99 por ciento de plomo y sus compuestos) en 2004. La mayor parte de los acumuladores son fabricados en Estados Unidos. El TRI enlista 72 fabricantes de esos productos y el NPRI cuatro. Una planta del TRI, Exide Technologies de Bristol, Tennessee, transfirió 21,700

toneladas para reciclaje, es decir, la cuarta parte del total de transferencias registrado por los fabricantes de baterías en 2004. Las plantas del NPRI registraron 3 por ciento del total de transferencias para reciclaje del sector. Dos de las plantas canadienses se especializan en baterías de litio-metal-polímero, mientras que las otras dos fabrican baterías ácidas de plomo.

El fabricante estadounidense de baterías Exide Corporation/Exide Technologies de Fort Smith, Alabama, envía plomo y otros materiales fuera de sitio a su propia planta de fundición secundaria de plomo en Frisco, Texas, donde los materiales se refinan para regresar luego a Alabama, a la fabricación de baterías. En 2004 se reportó el envío de 1,300 toneladas de compuestos de plomo para reciclaje. Los residuos de plomo contaminados con cadmio se envían a Nova Pb, en Quebec, ya que esta empresa cuenta con un horno dedicado al manejo de dichos residuos. La planta de Exide no puede enviar estos materiales a su subsidiaria debido a que podría resultar en contaminación del plomo con cadmio, lo que es incompatible con algunos tipos de baterías. La planta incrementó sus transferencias para reciclaje entre 2002 y 2004 debido al aumento en la producción. La planta produjo 184,000 baterías de celda en 2002; 397,000 en 2003 y 444,000 en 2004.

### La norma ISO 14001 ayuda a impulsar el reciclaje

Uno de los requisitos de la norma ISO 14001 es que las empresas se fijen metas respecto del manejo de sustancias químicas y uso de energía. Muchas de las empresas entrevistadas señalaron que la certificación ISO 14001 les ayudó a impulsar iniciativas de reciclaje. Dicha norma también requiere el establecimiento de procedimientos de control en aspectos importantes de los servicios proporcionados por contratistas, lo que puede incluir visitas a las plantas que reciben los residuos. Varios de los entrevistados mencionaron dichas visitas como uno de los principales métodos que emplean para comprender la forma en que sus residuos se reciclan.

De modo similar al programa de certificación ISO 14001, el Instituto para el Reciclaje de Desechos (*Institute of Scrap Recycling*), con sede en Washington, DC, diseñó un programa denominado RIOS (*Recycling Industry Operating Standards*), que busca constituirse en un sistema integral de gestión de calidad, medio ambiente, salud y seguridad, específicamente formulado para la industria de reciclaje de desechos (véase <[www.isri.org](http://www.isri.org)>).

**Cuadro 8-14.** Transferencias para reciclaje recibidas de Canadá y Estados Unidos: principales sitios receptores, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Nombre del sitio receptor de transferencias	Dirección	Ciudad	Estado o provincia	País	Recibidas de plantas del TRI			Recibidas de plantas del NPRI			Transferencias totales recibidas para reciclaje (kg)
						Transf. para reciclaje de metales (kg)	Transf. para reciclaje (salvo metales) (kg)	Transf. totales para reciclaje (kg)	Transf. para reciclaje de metales (kg)	Transf. para reciclaje (salvo metales) (kg)	Transf. totales para reciclaje (kg)	
1	Horsehead Corp.	Delaware Avenue	Palmerton	PA	Estados Unidos	51,165,236	3,624	51,168,860	5,061,202	0	5,061,202	56,230,062
2	Zinc Nacional, S.A.	Serafin Pena Sur	Monterrey	Nuevo León	México	34,979,114	0	34,979,114	0	0	0	34,979,114
3	Horsehead Resource Development	East 114th Street	Chicago	IL	Estados Unidos	34,229,254	0	34,229,254	0	0	0	34,229,254
4	Chase Brass	State Road 15	Montpelier	OH	Estados Unidos	22,831,373	0	22,831,373	2,554,615	0	2,554,615	25,385,988
5	Triple M Metal	Intermodal Drive	Brampton	ON	Canadá	48,737	0	48,737	24,306,761	7,176	24,313,937	24,362,674
6	Cominco Refinery	Aldridge Ave.	Trail	BC	Canadá	25,484	0	25,484	24,018,351	0	24,018,351	24,043,835
7	Gopher Resources	South Highway 149	Eagan	MN	Estados Unidos	17,448,846	0	17,448,846	0	0	0	17,448,846
8	Horsehead Resource Development	West Baldwin Street	Rockwood	TN	Estados Unidos	14,216,305	489	14,216,795	0	0	0	14,216,795
9	Exide Corp.	Spring Valley Rd	Reading	PA	Estados Unidos	12,565,453	0	12,565,453	0	0	0	12,565,453
10	Doe Run Company	Hwy KK	Boss	MO	Estados Unidos	11,948,948	1,134	11,950,082	0	0	0	11,950,082
11	Mueller Brass	Lapeer Ave	Port Huron	MI	Estados Unidos	9,013,560	0	9,013,560	1,487,800	0	1,487,800	10,501,360
12	Exide-Canon Hollow Plant	Canon Hollow Road	Forest City	MO	Estados Unidos	10,447,224	0	10,447,224	0	0	0	10,447,224
13	Noranda Inc. (Fonderie Horne)	Portelance Ave.	Rouyn Noranda	QC	Canadá	1,697,332	0	1,697,332	8,567,426	12,705	8,580,131	10,277,464
14	Consolidated Recycling	Solomon Road	Troy	IN	Estados Unidos	1	10,005,854	10,005,856	0	0	0	10,005,856
15	Green Metals Inc.	RR 1 CR 350S	Princeton	IN	Estados Unidos	9,929,206	0	9,929,206	0	0	0	9,929,206
16	Olin Brass	Hwy Rt. 3	East Alton	IL	Estados Unidos	9,642,573	0	9,642,573	0	0	0	9,642,573
17	Inmetco	Pottersville Road	Ellwood City	PA	Estados Unidos	9,365,320	97,286	9,462,606	52,339	0	52,339	9,514,945
18	Exide Corporation NA	W. Mt Pleasant Blvd	Muncie	IN	Estados Unidos	9,245,367	0	9,245,367	0	0	0	9,245,367
19	Horsehead Corp - Monaca Smelter	Frankfort Rd	Monaca	PA	Estados Unidos	6,522,964	0	6,522,964	820,210	0	820,210	7,343,174
20	Sanders Lead Company	Sanders Road	Troy	AL	Estados Unidos	8,354,767	0	8,354,767	0	0	0	8,354,767
21	Essex Group Inc (MPC)	South 600 East	Columbia City	IN	Estados Unidos	8,207,270	0	8,207,270	0	0	0	8,207,270
22	Premcor Refining	S. Gulfway Drive	Port Arthur	TX	Estados Unidos	1,864	7,892,382	7,894,246	0	0	0	7,894,246
23	Omni Source	Maumee Avenue	Fort Wayne	IN	Estados Unidos	7,753,562	5,121	7,758,683	0	0	0	7,758,683
24	Scrap Dynamics	P.O. Box 528	Aurora	OH	Estados Unidos	0	0	0	7,722,879	0	7,722,879	7,722,879
25	Quemetco Corporation	S. 7th Ave	Industry	CA	Estados Unidos	7,381,207	88,853	7,470,060	0	0	0	7,470,060
	<b>Subtotal</b>					<b>297,020,969</b>	<b>18,094,744</b>	<b>315,115,713</b>	<b>74,591,584</b>	<b>19,881</b>	<b>74,611,465</b>	<b>389,727,178</b>
	% del total					38	16	35	41	0.1	38	35
	<b>Total</b>					<b>786,565,025</b>	<b>116,557,060</b>	<b>903,122,085</b>	<b>181,685,643</b>	<b>13,933,694</b>	<b>195,619,337</b>	<b>1,098,741,421</b>

### 8.6.4 Sitios que reciben transferencias para reciclaje

Las 25 plantas que recibieron los mayores volúmenes dieron cuenta de más de un tercio del total de transferencias para reciclaje de las plantas de Estados Unidos y Canadá en 2004 (cuadro 8-14). Los dos sitios que recibieron las mayores transferencias para reciclaje en 2004 fueron Horsehead Corporation de Palmerton, Pensilvania, y Zinc Nacional de Monterrey, Nuevo León, México. Ambos sitios son los mayores establecimientos de reciclaje de zinc de polvos de hornos de arco eléctrico de plantas siderúrgicas de América del Norte; juntas, dieron cuenta de 8 por ciento de todas las transferencias para reciclaje.

Zinc Nacional vende óxidos y sulfatos de zinc producidos a partir del reciclaje de polvo de hornos de arco eléctrico mediante procesos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos (procesos químicos que emplean calor y agua para producir los compuestos de zinc). Gracias al precio de los metales las actividades de la empresa han crecido en los años recientes.

Horsehead Corporation recicla polvo de hornos de arco eléctrico de pequeñas plantas siderúrgicas que reciclan hierro y acero de deshuesaderos de automóviles, y produce zinc y otros productos derivados, como óxido de zinc. El zinc se emplea para galvanizar el acero y hacerlo resistente a la corrosión. Horsehead Corporation recibe en su conjunto 500,000 toneladas estadounidenses (más de 454,000 toneladas métricas) de hornos de arco eléctrico en

cuatro plantas de reciclaje, en Beaumont, Texas; Calumet, Illinois; Rockwood, Tennessee, y Palmerton, Pensilvania (véase <[www.tnonline.com/node/82341](http://www.tnonline.com/node/82341)>).

La planta de Palmerton procesa el polvo de horno de arco eléctrico en un horno en el que pasa por proceso Waelz y de calcinación que produce cenizas de zinc y un cloruro concentrado metálico. Las cenizas de Zinc se envían a la planta de fundición y refinación de Horsehead Corporation en Monaca, Pensilvania, donde se convierte, junto con otros materiales con contenido del metal, en zinc metálico y óxido de zinc. El principal mercado para el óxido de zinc es la industria de hules y neumáticos, que lo usa en el desencadenamiento del proceso de vulcanización. Horsehead Corporation genera productos de zinc exclusivamente a partir de insumos reciclados.

**Cuadro 8–15.** Emisiones y transferencias registradas por los sitios que recibieron las mayores transferencias para reciclaje, 2004

(Sustancias e industrias incluidas en el conjunto combinado de datos, Canadá y EU, 2004)

Lugar	Nombre del sitio de transferencia	Ciudad	Estado o provincia	País	Código de clasificación industrial estándar		Transferencias totales recibidas para reciclaje	Número de formatos
					Canadá	EU (SIC)		
1	Horsehead Corp.	Palmerton	Pensilvania	Estados Unidos		2816	56,230,062	6
2	Zinc Nacional, S.A.	Monterrey	Nuevo León	México		*	34,979,114	*
3	Horsehead Resource Development	Chicago	Illinois	Estados Unidos		2816	34,229,254	4
4	Chase Brass	Montpelier	Ohio	Estados Unidos		3351	25,385,988	4
5	Triple M Metal **	Brampton	Ontario	Canadá	5613	5051	24,362,674	1
6	Cominco Refinery	Trail	Columbia Británica	Canadá	2959	3339	24,043,835	15
7	Gopher Smelting and Refining	Eagan	Minnesota	Estados Unidos		3341	17,448,846	2
8	Horsehead Resource Development	Rockwood	Tennessee	Estados Unidos		2816	14,216,795	4
9	Exide Corp.	Reading	Pensilvania	Estados Unidos		3341	12,565,453	4
10	Doe Run Company	Boss	Missouri	Estados Unidos		3341	11,950,082	4
11	Mueller Brass	Port Huron	Michigan	Estados Unidos		3351	10,501,360	4
12	Exide-Canon Hollow Plant	Forest City	Missouri	Estados Unidos		3341	10,447,224	2
13	Noranda Inc. (Fonderie Horne)	Rouyn Noranda	Quebec	Canadá	2959	3331	10,277,464	12
14	Consolidated Recycling	Troy	Indiana	Estados Unidos		2992	10,005,856	1
15	Green Metals Inc.	Princeton	Indiana	Estados Unidos		*	9,929,206	*
16	Olin Brass	East Alton	Illinois	Estados Unidos		3482	9,642,573	18
17	Inmetco	Ellwood City	Pensilvania	Estados Unidos		3341	9,514,945	7
18	Exide Corporation NA	Muncie	Indiana	Estados Unidos		3341	9,245,367	2
19	Horsehead Corp - Monaca Smelter	Monaca	Pensilvania	Estados Unidos		3339	7,343,174	12
20	Sanders Lead Company	Troy	Alabama	Estados Unidos		3341	8,354,767	3
21	Essex Group Inc (MPC)	Columbia City	Indiana	Estados Unidos		3351	8,207,270	2
22	Premcor Refining	Port Arthur	Texas	Estados Unidos		2911	7,894,246	33
23	Omni Source	Fort Wayne	Indiana	Estados Unidos		*	7,758,683	*
24	Scrap Dynamics	Aurora	Ohio	Estados Unidos		*	7,722,879	*
25	Quemetco Corporation	Industry	California	Estados Unidos		*	7,470,060	*
	<b>Subtotal</b>						<b>389,727,178</b>	<b>140</b>
	<b>% del total</b>						<b>35</b>	<b>0.2</b>
	<b>Total</b>						<b>1,098,741,421</b>	<b>81,687</b>

\* Sin registro en los RETC para 2004.

\*\* No incluido en el conjunto combinado de datos porque informó conforme al código 5613 de la clasificación industrial estándar canadiense (venta al mayoreo de productos metálicos).

El polvo del horno de arco eléctrico pasa por dos etapas en los hornos de rotación de Palmerton. En la primera, el polvo se combina en el horno con carbono, lo que da como resultado una concentración de zinc de alrededor de 55 por ciento. En la segunda, el material se calienta a altas temperaturas, lo que permite alcanzar concentraciones mayores de zinc, de hasta 65 por ciento del material. También se generan cloruros metálicos —incluido algo de zinc residual—, además de plomo y cobre. El material que permanece en el horno, luego de la primera etapa, contiene principalmente hierro y se le denomina material de hierro concentrado.

El material de hierro concentrado se usa como fuente de hierro para la industria cementera, como agregado para el asfalto, y como medio para la eliminación de metales en sistemas avanzados de tratamiento de aguas

residuales. Los cloruros de metales se envían a otra de las plantas de Horsehead, ubicada en Bartlesville, Oklahoma, en donde el material se procesa para recuperación de plomo y cobre, metales que se venden a sus productores respectivos. Todo el zinc residual de esta planta de procesado se envía de regreso a la planta de fundición de Horsehead en Monaca, Pensilvania.

En Canadá, Falconbridge, Kidd Metallurgical Division (propiedad ahora de Xstrata), en Timmins, Ontario, recibe materiales como arenas de fundición, polvo de horno de arco eléctrico y productos residuales del pulido de metales, que contengan cantidades suficientes de metales para reciclaje. Los materiales se emplean en la producción de zinc y cobre en forma catódica (metal casi puro) que luego se vende a fabricantes de productos metálicos (por ejemplo, cables). Los productos se embarcan como

losas o láminas de una tonelada, por ejemplo, placas de cobre (99 por ciento puro) con destino a empresas que fabrican productos de cobre. Falconbridge produce también ácido sulfúrico como subproducto de sus sistemas de control ambiental. El ácido se vende a establecimientos del sector de pulpa y papel y a empresas mineras que lo necesitan para procesado de metales. Los volúmenes han aumentado en años recientes debido a incrementos en la producción y a una nueva operación de procesado de níquel, que inició a finales de 2004.

La eficacia del procesado depende de los materiales recibidos, pero en términos generales es de alrededor de 90 por ciento. Los materiales restantes se envían para reciclaje ulterior. Un residuo de plomo-plata se envía a la fundición de plomo de Noranda en Rouyn, Quebec, propiedad de la misma casa matriz. Los materiales

Cuadro 8-15 (continuación)

Lugar	Emisiones en sitio					Emisiones fuera de sitio			Transferencias para reciclaje				Otras transferencias para manejo ulterior				Emisiones y transferencias totales registradas
	Aire (kg)	Aguas superficiales (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)	Emisiones totales en sitio (kg)	Transf. para disposición (salvo metales) (kg)	Transf. de metales (kg)	Emisiones totales fuera de sitio (kg)	Emisiones totales registradas en sitio y fuera de sitio (kg)	Transf. para reciclaje de metales (kg)	Transf. para reciclaje (salvo metales) (kg)	Transf. totales para reciclaje (kg)	Transf. para recuperación de energía (kg)	Transf. para tratamiento (kg)	Transf. para drenaje (kg)	Otras transf. totales para manejo ulterior (kg)	
1	4,055	922	0	0	4,978	0	193	193	5,171	709,889	0	709,889	0	0	0	0	715,059
2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	4,076	0	0	0	4,076	0	0	0	4,076	0	0	0	0	0	0	0	4,076
4	1,025	116	0	0	1,141	0	14,825	14,825	15,966	0	0	0	0	0	0	0	15,966
5	125	0	0	0	125	0	0	0	125	0	0	0	0	0	0	0	125
6	151,761	46,271	0	0	198,032	0	2,736,169	2,736,169	2,934,201	0	0	0	0	0	0	0	2,934,201
7	1,147	0	0	0	1,147	0	125,817	125,817	126,964	0	0	0	0	0	0	0	126,964
8	2,463	0	0	0	2,463	0	0	0	2,463	0	0	0	0	0	0	0	2,463
9	938	415	0	0	1,353	0	901,662	901,662	903,015	0	0	0	0	0	0	0	903,015
10	8,017	295	0	0	8,312	0	922,278	922,278	930,590	0	0	0	0	0	0	0	930,590
11	5,633	0	0	0	5,633	0	37,264	37,264	42,897	1,665,211	0	1,665,211	0	0	0	0	1,708,107
12	45	6	0	36,209	36,260	0	0	0	36,260	0	0	0	0	0	0	0	36,260
13	113,768	13,093	0	0	126,862	0	0	0	126,862	1,711	302	2,013	0	0	0	0	128,875
14	342	0	0	0	342	0	0	0	342	0	0	0	898,679	0	113	898,792	899,135
15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	373	12,122	0	0	12,496	0	60,385	60,385	72,880	510,624	0	510,624	0	0	0	0	583,504
17	2,664	120	0	0	2,784	0	857	857	3,641	1,851,932	0	1,851,932	0	0	0	0	1,855,573
18	714	50	0	0	764	0	353,422	353,422	354,186	1,209,911	0	1,209,911	0	0	0	0	1,564,097
19	425,905	490	0	0	426,395	0	8,720,619	8,720,619	9,147,013	0	0	0	0	0	0	0	9,147,013
20	2,566	150	0	1,048,682	1,051,397	0	59	59	1,051,457	0	0	0	0	0	0	0	1,051,457
21	6,717	0	0	0	6,717	0	0	0	6,717	339,408	0	339,408	0	0	0	0	346,124
22	136,660	13,503	0	0	150,164	2,515	1,850	4,366	154,529	13,080	42,101	55,181	364	252	0	616	210,327
23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	868,994	87,554	0	1,084,891	2,041,439	2,515	13,875,400	13,877,915	15,919,354	6,301,766	42,403	6,344,169	899,043	252	113	899,409	23,162,931
	0.1	0.1	0	0.5	0.2	0.01	4.5	4.1	1.1	0.7	0.03	0.6	0.3	0.0002	0.0001	0.2	0.7
	707,545,502	109,571,746	83,495,600	217,181,425	1,117,919,344	31,158,809	311,384,719	342,543,528	1,460,462,872	968,250,668	130,490,753	1,098,741,421	294,203,676	147,968,714	115,503,407	557,675,797	3,116,880,089

\* Sin registro en los RETC para 2004.

de la refinación de cobre se envían a la fundición de Noranda Horne donde se extraen metales preciosos, principalmente oro y plata. Una parte del material con alto contenido de níquel se envía a la fundición de Falconbridge Sudbury. Estas plantas se eligen debido a que tienen la capacidad para el tratamiento y manejo del material, son parte de la misma familia cooperativa y la compañía puede obtener mayor valor del proceso ulterior.

Falconbridge, Kidd Metallurgical Division, opera en cumplimiento de los reglamentos federales sobre la importación y exportación de residuos peligrosos y

materiales reciclables peligrosos y, respecto de los materiales recibidos de Europa, cumple con las disposiciones del Convenio de Basilea. Falconbridge, además, tiene establecidos límites para la empresa respecto de las cantidades máximas diarias de ciertas sustancias como plomo y arsénico. Antes de que los materiales se reciban, la planta obtiene las especificaciones de quien envía y analiza si podrá manejarlo o no. Esta determinación incluye criterios sobre salud ambiental y seguridad, además de cuestiones económicas y técnicas. Si la planta decide que puede manejar el material elabora un contrato para su recepción. Antes del desempaque se realiza un análisis

de laboratorio para asegurar que el material cumple con las especificaciones acordadas.

Extruded Metals de Belding, Michigan, produce bronce en barras mediante la fundición de chatarra del propio material. Alrededor de 70 por ciento de sus insumos son de desechos metálicos que adquiere de sus propios clientes, alrededor de 20 por ciento provienen de vendedores independientes de chatarra y alrededor de 5 por ciento es cobre virgen, zinc y plomo. Extruded Metals recibe materiales de Canadá, de empresas como Lofthouse Brass. El polvo que durante el proceso de fundición se acumula en el sistema de filtrado contiene cantidades elevadas

de zinc, y se trata de un material residual que Extruded Metals no puede usar y que antes se depositaba en rellenos sanitarios. Debido al incremento en los precios de los metales en años recientes, sin embargo, otras empresas han considerado rentable el recuperar el zinc de los residuos de polvo filtrado, de modo que Extruded Metals ahora vende dicho polvo como insumo a dichas compañías.

Agmet Metals, empresa de recuperación de metales de Ohio, se ha constituido en alternativa al relleno sanitario para diversas industrias, entre ellas las de galvanoplastia, pulido de metales, circuitos integrados, materiales catalíticos usados y que no cumplieron las especificaciones y polvos, lodos y virutas derivados de diferentes procesos

metálicos. Se especializa en el reciclaje de lodos de tratamiento de aguas residuales de galvanoplastia parcialmente recuperados con contenido de níquel, cobalto, cobre, zinc o estaño. Inició estas operaciones en 2000 con una estrategia de mercado orientada a las empresas que envían grandes cantidades de material a los rellenos sanitarios, a las cuales ofrece una alternativa más económica. La empresa tiene dos plantas, una que cuenta con peletizador, trituradora y varias prensas y cernidoras para preparación de material, y otra con horno rotatorio en que los compuestos orgánicos y líquidos se volatilizan a altas temperaturas y se produce óxido metálico que se empaca para su venta. Este producto en polvo se vende a

fundiciones primarias, que recuperan el metal puro y lo venden a las empresas procesadoras (por ejemplo de galvanizado), mismas que generan los residuos metálicos, con lo que el ciclo se reinicia.

De 2002 a 2004, las transferencias a las dos plantas de la compañía aumentaron 50 por ciento. Alrededor de 125 plantas del TRI registraron envíos de residuos para reciclaje o tratamiento. Las plantas de la compañía no presentan registros al TRI, pero la empresa calculó que 70 por ciento del aumento se debió a la recepción de materiales que antes solían ir al relleno sanitario. La empresa ha logrado mantener precios competitivos en relación con los costos de enviar dichos materiales para disposición en relleno sanitario.

Según el material del que se trate, la compañía cobra o paga por la recepción de materiales. El alto precio de los metales ha incrementado el reciclaje. La planta no puede aceptar todo tipo de residuos, ya que éstos deben cumplir determinadas especificaciones para vender sus productos a las fundiciones. La empresa cuenta con un permiso especial que la exenta de la legislación sobre residuos peligrosos del estado, de modo que los materiales que maneja del formato F006 (lodos de tratamiento de aguas residuales generadas por procesos de galvanizado) no sean considerados residuos peligrosos. La exención le permite embarcar sus productos de metal concentrado a las fundiciones en términos de los reglamentos del Departamento de Transporte de Estados Unidos, en lugar de atender a los reglamentos sobre residuos peligrosos. La EPA estatal otorgó la exención debido a que la planta usa y maneja los materiales en calidad de productos, y no como residuos. Asimismo, en febrero de 2000 la EPA nacional emitió un reglamento para promover la recuperación de metales de los residuos tipo F006 (véase: <[www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/gener/f006/f06f-fs.pdf](http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/gener/f006/f06f-fs.pdf)>).

Otros establecimientos, por ejemplo los comerciantes de desechos metálicos, recolectan metal residual de los desechos industriales, los sitios de demolición y de vendedores ambulantes, y lo procesan, cortan o limpian si es necesario para empacarlo y venderlo. Tal es el caso de la planta de Sam Adelstein & Co. en St. Catharines, Ontario, donde se reciben aproximadamente 150 envíos por día de cientos de compañías, tanto de Canadá como de Estados Unidos. Este tipo de negocios no manejan residuos peligrosos, como balastras que contengan BPC u hornos de microondas, y no presentan registros al NPRI. Envían una parte de su metal procesado a fundiciones para reprocesado.

### ¿Alguna vez se preguntó qué fue de la vieja batería de su automóvil?

La batería de su automóvil duró tal vez tres, quizá hasta diez años, pero luego debió llevar el automóvil al taller local para obtener una nueva. Lo más probable es que el mecánico haya guardado la vieja batería y que ésta haya sido recogida por una empresa de reciclaje, sumándose así a los cerca de 90 millones de baterías recicladas cada año (Battery Council, 2006). Es posible que su batería haya sido enviada a Nova Pb, en la provincia de Quebec, la planta más grande de Canadá en reciclaje de plomo y otros recursos, o a alguna otra de las plantas de reciclaje de baterías ácidas de plomo.

Nova Pb, ubicada en Ville Ste-Catherine, en las cercanías de Montreal, recicla baterías ácidas de plomo y otros materiales que contienen dicho metal, para su conversión en aleaciones de plomo que luego son compradas por los propios fabricantes de baterías con el propósito de incorporarlas en los nuevos acumuladores. Así que es posible también que su nuevo acumulador haya sido fabricado con plomo de la batería vieja de su vecino. Más de 111 millones de baterías se vendieron en Canadá, Estados Unidos y México en 2004, lo que implicó un consumo de más de un millón de toneladas de plomo en el año. Las baterías ácidas de plomo tienen una tasa de reciclaje de alrededor de 97 por ciento, lo que las convierten en el producto de consumo más reciclado, más incluso que las latas de aluminio (55 por ciento), el papel periódico (45 por ciento) y las botellas de vidrio y los neumáticos (ambos 26 por ciento) (Battery Council, 2006).

Anteriormente las baterías ácidas de plomo se vaciaban, trituraban y fundían, las más de las veces con pocos controles ambientales, de manera que muchas comunidades han sido contaminadas con plomo de estas empresas de reciclaje o fundiciones secundarias. No obstante, conforme nuestros conocimientos sobre el plomo y sus riesgos ambientales y de salud han aumentado, las empresas de reciclaje y fundición secundaria han reducido sus emisiones. En la actualidad es común contar con una planta especializada en reciclaje con controles de la contaminación atmosférica, sistemas de manejo de polvos, sistemas ambientales ISO 14001 y personal calificado.

Las baterías ácidas de plomo se consideran residuos peligrosos y bienes dañinos en Canadá y México, pero no en Estados Unidos. Las diversas provincias canadienses tienen, además, diversos programas para regular las baterías ácidas de plomo. Dichos productos, por ejemplo, no se consideran bienes peligrosos en Ontario ni en Quebec. Ello hace del transporte un proceso complicado, puesto que algunas jurisdicciones exigen manifiestos y requisitos especiales de manejo y transporte, mientras que otras no. En Estados Unidos 38 estados tienen reglamentos sobre el reciclaje de baterías, al tiempo que otros cinco establecen prohibición sobre disposición en relleno sanitario (Battery Council, 2006).

Veinte de las 25 plantas que recibieron las mayores transferencias para reciclaje sí presentaron registros a sus respectivos RETC (**cuadro 8-15**). Como lo indicaron en las entrevistas, varias de estas plantas enviaron metales para su reciclaje en otras plantas, por ejemplo, fundiciones secundarias. Sin embargo, también enviaron residuos metálicos a sitios de disposición. De hecho, estas 20 plantas registraron casi 5 por ciento de las transferencias de metales para disposición en 2004. Una planta de fundición, Monaca, de Horsehead Corp., Pensilvania, recibió más de 7,000 toneladas para reciclaje y registró casi 9,000 toneladas enviadas a su propio relleno sanitario (ZCA Residual Waste Landfill en Monaca, Pensilvania) en 2004.

Nova Pb opera un establecimiento de fundición secundaria de plomo en Ville Ste-Catherine, Quebec, y recicla únicamente materiales con plomo. Tiene prohibido el uso de concentrados de plomo de las minas, pero sí puede usar una amplia variedad de materiales con contenido de carbono (por ejemplo, neumáticos), soluciones cáusticas usadas (empleadas como neutralizadoras en el horno), desechos de hierro (por ejemplo, filtros usados de automóvil para eliminación de azufre) y todo material con contenido de plomo, como las baterías, arena de los sitios de tiro al blanco, cables, revestimientos, plomos de neumático, residuos de pisos de fabricantes de baterías, y contenedores de plomo usados en el transporte de isótopos de uso médico. La planta de fundición secundaria de Nova Pb cuenta con un sistema de tratamiento con gas y una instalación de filtrado que reduce las emisiones. El único residuo de la fundición (escoria) se envía a una planta segura de residuos peligrosos (Stablex de Blainville, Quebec) para su tratamiento y disposición.

Nova Pb refina los metales para cumplir con los requisitos específicos de los fabricantes de baterías. Cada cliente necesita un porcentaje específico de plomo y otros metales, como antimonio, plata, cadmio, cobre, arsénico y estaño. Para estos metales se emplean también materiales de recuperación. Las baterías empleadas en los montacargas de las bodegas requieren una aleación de antimonio. Las peticiones de los clientes en cuanto a aleaciones específicas influyen en los incrementos o decrementos de sus tonelajes registrados en el NPRI.

Fielding Chemical Technologies, Inc., de Mississauga, Ontario, recibe alrededor de 15 millones de litros de solventes, 2.5 millones de litros de etilén glicol y 250,000 kg de refrigerantes por año, lo que la convierte en la mayor empresa de recuperación de solventes y refrigerantes de Canadá (véase <[www.fieldchem.com](http://www.fieldchem.com)>). Fielding

recicla solventes mediante el uso de diversas tecnologías de separación. Para su reciclaje, los solventes se purifican, principalmente mediante su destilación. Los contaminantes se concentran en el fondo de la columna de destilación y el solvente purificado se recupera para volverse a usar. Los residuos contaminantes se envían fuera de sitio, principalmente a hornos de cemento para su uso como combustible alternativo. Los solventes recuperados pueden venderse nuevamente al cliente o en el mercado. Esta planta registró un aumento de casi 200 toneladas de transferencias para recuperación de energía de 2002 a 2004. Este incremento se debió al mayor envío de solventes a los hornos de cemento, posiblemente debido a que las empresas cementeras aumentaron su demanda de combustibles alternativos como consecuencia del aumento en el precio del petróleo. Aunque muy dependiente del mercado, el precio de enviar solventes y lodos a los hornos de cemento es actualmente menor que el de otras opciones.

## 8.7 Desafíos actuales para el reciclaje

**De las entrevistas realizadas se derivan varios aspectos de interés en relación con el reciclaje.**

### 1) El flujo de materiales entraña una intrincada red

El viejo dicho de que “la basura de un hombre es el tesoro de otro” resulta ahora más actual que nunca, en particular tratándose de empresas. Las entrevistas mostraron los enormes avances que muchas compañías han hecho para cambiar su forma de pensar los materiales: en lugar de residuos, como posibles insumos de otro proceso. Algunas de estas iniciativas se han institucionalizado al formar “equipos especiales de recuperación de recursos”, elaborar “estrategias para comercializar metales” o impulsar en la empresa alternativas al relleno sanitario. Los metales que antes se enviaban a relleno, ahora se venden.

### 2) Encontrar usuarios finales para los residuos reciclados implica un desafío

Las empresas describieron sus intensos esfuerzos por encontrar usuarios para sus residuos. Crearon un detallado análisis de los flujos de sus residuos y trabajaron en diversas aplicaciones, en ocasiones durante años, para encontrar a los usuarios idóneos. Muchas empresas se han apoyado en el desarrollo de relaciones a largo plazo. Algunas han establecido un acuerdo sobre el retorno de los materiales, por el cual los desechos de metales de un proceso se regresan al proveedor para obtener un crédito.

### 3) La selección de la empresa de reciclaje depende de muchos factores: el precio, la estructura de la compañía, la ubicación y la disponibilidad

Cuando las empresas deciden enviar sus residuos a una planta particular de reciclaje, diversos factores entran en consideración: precio, ubicación, reputación y operaciones de la misma, además del mantenimiento de los materiales dentro de la estructura con que la compañía cuenta. El precio es un factor importante, pero no el único criterio para muchas empresas. La mayor parte de los entrevistados destacó que el proveedor de reciclaje debía también satisfacer determinados criterios ambientales y de calidad. Algunas de las empresas manifestaron que pagaron más por enviar sus residuos a una empresa particular de reciclaje.

Para el reciclaje de desechos metálicos, el establecimiento elegido muchas veces fue el más cercano, a fin de minimizar los costos de transporte. Tras la consolidación de la industria minera las plantas cuentan ahora con más opciones de reciclaje dentro de su propia estructura corporativa. Es posible también que sólo algunas pocas plantas especializadas estén en condiciones de manejar determinados tipos de residuos. La norma ISO 14001 cumple una función al respecto, al establecer metas y requisitos sobre los residuos para la inspección de las plantas de reciclaje.

### 4) Las leyes y reglamentos ambientales pueden impulsar o frenar el reciclaje

Tanto las empresas que envían materiales para reciclaje como las que los reciben conocen la forma en que los residuos o plantas industriales se insertan en una legislación ambiental vigente. Muchos de ellos expresaron su frustración respecto de diferencias en las reglas y su interpretación respecto de qué materiales se consideran peligrosos. Muchos consideraron que puesto que se dedican a reciclar deberían recibir un trato diferente que el que se da a las plantas de procesamiento y tratamiento de residuos peligrosos. Se tienen variadas opiniones sobre los requisitos de presentación de registros a los RETC, en particular respecto de en qué momento un residuo se convierte en producto. Algunas empresas consideraron que cuando un residuo se vende ya no debería existir el requisito de registrarlo como material reciclado en el correspondiente inventario nacional.

Algunas de las empresas de reciclaje destacaron también que los códigos de los residuos y sus reglamentos requieren una actualización más frecuente para tomar

en cuenta los cambios en los procesos. La conversión del aluminio, por ejemplo, solía requerir cromo, pero ahora muchos procesos ya no lo requieren. Los residuos de la conversión del aluminio, sin embargo, siguen siendo considerados peligrosos y se envían a rellenos sanitarios, a pesar de que el proceso peligroso ya no está en uso. Los gobiernos, en ese caso, son vistos como de lenta respuesta ante las solicitudes de exención y reclasificación de los residuos.

El desafío para las autoridades es el establecimiento de un sistema normativo que promueva el reciclaje, al mismo tiempo que garantice que los procesos utilizados son ambientalmente adecuados. Los responsables de la reglamentación tienen presente la contaminación dejada atrás históricamente por muchos establecimientos de reciclaje y manifiestan inquietud por evitar dichas situaciones. El otro reto para las autoridades es pasar del sistema “de la cuna a la tumba” en el manejo de residuos a otro sistema “de una cuna a otra cuna.” Muchos de los residuos ya no transitan de una cuna a una tumba (su disposición final), sino que se les reutiliza una y otra vez. ¿Cuáles son los controles de regulación adecuados cuando una industria vende sus residuos en calidad de materia prima para otra industria o como producto de consumo final? ¿Cómo evitar el deterioro en la utilidad de un material cuando se le recicla repetidamente? Conforme un residuo se recicla una y otra vez, los contaminantes se acumulan y se vuelve adecuado para usos cada vez más limitados. ¿Cómo pueden los fabricantes evitar la creación de productos que contienen “contaminantes polizón”? Todas éstas son cuestiones que plantean desafíos para los programas reguladores.

### 5) El precio de los metales actúa como factor de impulso del reciclaje

La mayoría de las empresas de reciclaje de metales mencionó el incremento en el precio de los metales como un factor importante en el aumento de los tipos y cantidades de materiales que se envían para reciclaje. El mayor precio de los metales hizo que nuevos tipos de residuos se reciclaran y aumentó los volúmenes de los materiales enviados para tal propósito. El aumento en los precios, sin embargo, fue también citado por algunas de las plantas recicladoras como el origen de las dificultades para obtener metal de desecho de buena calidad y a precios razonables. La competencia está en aumento, con grandes cantidades de metales que ahora se exportan. El precio más alto del petróleo ha elevado también la cantidad de solventes que

se envían a los hornos de cemento para recuperación de energía. Algunos de los establecimientos de reciclaje indicaron también que los subsidios en los precios de las materias primas vírgenes crean una competencia desleal para los materiales reciclados.

### 8.8 Establecimientos entrevistados

- Agmet Metals, Cleveland, Ohio, Estados Unidos – John Rankin, 7 de agosto de 2006.
- Dofasco, Hamilton, Ontario, Canadá – Bill Gair, 2 de agosto de 2006.
- Exide Corporation-Exide Technologies, Fort Smith, Arizona, Estados Unidos – Fred Ganster, 17 de julio de 2006.
- Extruded Metals, Belding, Michigan, Estados Unidos – Robert Choate, 31 de julio de 2006.
- Falconbridge Kidd Division, Timmins, Ontario, Canadá – Michael Patterson, 22 de septiembre de 2006.
- Fielding Chemical Technologies, Mississauga, Ontario, Canadá – 8 de septiembre de 2006.
- General Electric Co. Silicone Products, Waterford, Nueva York, Estados Unidos – Anna Peteranecz, 3 de agosto de 2006.
- Honda of Canada, Alliston, Ontario, Canadá – Julia Goebel, 10 de agosto de 2006.
- Horsehead Resource Development, Palmerton, Pensilvania, Estados Unidos – Tom Janeck, 11 de septiembre de 2006.
- Lofthouse Brass Manufacturing Ltd, Burks Falls, Ontario, Canadá – David Wilde, 17 de julio de 2006.
- Met-Mex Peñoles, Torreón, Coahuila, México – agosto-septiembre de 2006.
- Nova Pb Inc, Ville Ste-Catherine, Quebec, Canadá – Roger Laporte, 29 de agosto de 2006.
- Química Wimer, Valle de Chalco, México – Alejandro Merin Winnitzky, 3 de octubre de 2006.
- Raylo Chemicals, Edmonton, Alberta, Canadá – Kyle Kanuga, 10 de agosto de 2006.
- Sam Adelstein & Co., St. Catharines, Ontario, Canadá, Mark Adelstein, 17 de octubre de 2006.
- Stelco, Hamilton, Ontario, Canadá – Ross Kent, 14 de julio de 2006.
- Zinc Nacional, Monterrey, Nuevo León, México – José Guillermo Septién Ramírez Valenzuela, 12 de octubre de 2006.

## 8.9 Referencias del capítulo 8

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2006. *ToxFAQs for n-Hexane*, en: <[www.atsdr.cdc.gov/tfacts113.html](http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts113.html)>.
- Battery Council International. 2006. *Battery Recycling*, en: <[www.batterycouncil.org/recycling.html](http://www.batterycouncil.org/recycling.html)>.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 2006. *Edificación sustentable en América del Norte*, en: <[www.ccc.org/greenbuilding](http://www.ccc.org/greenbuilding)>.
- Environment Canada. 2002. *Export and Import of hazardous wastes regulations - Transboundary Movement Branch*, disponible en: <[www.ec.gc.ca/tmb/eng/facts/eihw\\_e.html](http://www.ec.gc.ca/tmb/eng/facts/eihw_e.html)>.
- Environment Canada. 2005. *Export and Import of Hazardous Waste and Hazardous Recyclable Material Regulations. Regulatory Impact Analysis Statement*, Canada Gazette Part II, vol. 139, núm. 11, SOR 2005-149, disponible en: <[www.ec.gc.ca/CEPARegistry/regulations/detailReg.cfm?intReg=84](http://www.ec.gc.ca/CEPARegistry/regulations/detailReg.cfm?intReg=84)>.
- Ministry of Environment (MOE). *Factsheet New Pretreatment Rules for Hazardous Waste*, Ministerio de Medio Ambiente de la provincia de Ontario, agosto 10, 2005, disponible en: <[www.ene.gov.on.ca/envision/news/2005/081001.htm](http://www.ene.gov.on.ca/envision/news/2005/081001.htm)>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2002. *Dirección de Materiales y Residuos Peligrosos*, disponible en: <[www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/residuos peligrosos/importaciones/45.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/residuos peligrosos/importaciones/45.pdf)>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2003. *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)* Art. 5, Frc. XXVI, disponible en: <[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)>, en “Leyes y Normas” y “Leyes Federales.”
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2006. *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (LGEEPA)*, Art. 3, Frc. X, disponible en: <[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)>, en “Leyes y Normas” y “Reglamentos Federales.”
- Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN). 2005. “Información ambiental”, disponible en: <[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)>.
- Transportation Resource Exchange Center (TREX Center). 2006. *US-Mexico Border RAM and HAZMAT Transport*, en: <[www.trex-center.org/](http://www.trex-center.org/)>.
- US Census Bureau. 2006. *US International Trade Statistics for China*, consultado el 11 de octubre de 2006 en: <[www.census.gov/foreign-trade/statistics/country/index.html](http://www.census.gov/foreign-trade/statistics/country/index.html)>.
- US Environmental Protection Agency (EPA). 1997. *RCRA: Reducing Risk from Waste*, EPA530-K-97-004, disponible en: <[www.epa.gov/epaoswer/general/risk/risk.htm](http://www.epa.gov/epaoswer/general/risk/risk.htm)>.
- US Environmental Protection Agency (EPA). 1998. *1996 Toxics Release Inventory Public Data Release—Ten Years of Right-to-Know*, EPA745-R-98-005, disponible en: <[www.epa.gov/tri/tridata/tri96/pdr/index.htm](http://www.epa.gov/tri/tridata/tri96/pdr/index.htm)>.
- US Environmental Protection Agency (EPA). Agosto de 1999. *Interpretation of Waste Management Activities: Recycling, Combustion for Energy Recovery, Treatment for Destruction, Waste Stabilization and Release*, disponible en: <[www.epa.gov/tri/guide\\_docs/1999/waste\\_doc.pdf](http://www.epa.gov/tri/guide_docs/1999/waste_doc.pdf)>.
- US Environmental Protection Agency (EPA). Octubre de 2000. *How Does RCRA Work?*, EPA530-E-00-001c, disponible en: <[www.epa.gov/epaoswer/general/manag-hw/e00-001c.pdf](http://www.epa.gov/epaoswer/general/manag-hw/e00-001c.pdf)>.
- US Environmental Protection Agency (EPA). Octubre de 2001. *RCRA, Superfund & EPCRA: Call Center Training Module*, EPA530-K-02-0071, disponible en: <[www.epa.gov/epaoswer/hotline/training/defsw.pdf](http://www.epa.gov/epaoswer/hotline/training/defsw.pdf)>.
- US Environmental Protection Agency (EPA). Junio de 2005. *Solid Waste and Emergency Response - National Analysis*, Informe nacional bienal sobre residuos peligrosos conforme a la RCRA (con base en datos de 2003), EPA 530-R-03-007, disponible en: <[www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/data/biennialreport](http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/data/biennialreport)>.
- US Environmental Protection Agency (EPA). 2005b. *RCRA Orientation Manual*, capítulo 1: “Hazardous Waste Identification”, en: <[www.epa.gov/epaoswer/general/orientat/rom31.pdf](http://www.epa.gov/epaoswer/general/orientat/rom31.pdf)>.
- US Environmental Protection Agency (EPA). 2006. *International Waste Agreements*, en: <[www.epa.gov/epaoswer/osw/internat/agree.htm](http://www.epa.gov/epaoswer/osw/internat/agree.htm)>.
- US Geological Survey. Enero de 2006. *Mineral Commodity Summaries*, disponible en: <<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity>>.

En  
balance

Anexos

## Anexo A. Sustancias incluidas en el conjunto combinado de datos, NPRI, TRI y RETC, 2004

Número CAS	Conjunto combinado de datos de Canadá, EU y México, 2004				Conjunto combinado de datos de Canadá y EU, 2004				Conjunto combinado de datos, 1998-2004 de Canadá y EU	Grupo de sustancias especiales	Sustancia química	Substance	Chemical Name
	Umbral de actividad del RETC (kg)	Umbral de emisión del RETC (kg)	Umbral de actividad del NPRI (kg)	Umbral de actividad del TRI (kg)†	Umbral de actividad del NPRI (kg)	Umbral de actividad del TRI (kg)†	Umbral de actividad del NPRI (kg)	Umbral de actividad del TRI (kg)†					
1	50-00-0	x	5,000	100	x	10,000	11,340	x	c	Formaldehído	Formaldéhyde	Formaldehyde	
2	55-63-0				x	10,000	11,340	x		Nitroglicerina	Nitroglycérine	Nitroglycerin	
3	56-23-5	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	c,t	Tetracloruro de carbono	Tétrachlorure de carbone	Carbon tetrachloride	
4	62-53-3	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x		Anilina	Aniline	Aniline	
5	62-56-6				x	10,000	11,340	x	c	Tiourea	Thio-urée	Thiourea	
6	64-18-6				x	10,000	11,340			Ácido fórmico	Acide formique	Formic acid	
7	64-67-5				x	10,000	11,340	x	c	Sulfato de dietilo	Sulfate de diéthyle	Diethyl sulfate	
8	64-75-5				x	10,000	11,340		p	Clorhidrato de tetraciclina	Chlorhydrate de tétracycline	Tetracycline hydrochloride	
9	67-56-1				x	10,000	11,340	x		Metanol	Méthanol	Methanol	
10	67-66-3	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	c	Cloroformo	Chloroforme	Chloroform	
11	67-72-1	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	c	Hexacloroetano	Hexachloroéthane	Hexachloroethane	
12	68-12-2				x	10,000	11,340			N,N-Dimetilformamida	N,N-Diméthyl formamide	N,N-Dimethylformamide	
13	70-30-4				x	10,000	11,340			Hexaclorofeno	Hexachlorophène	Hexachlorophene	
14	71-36-3				x	10,000	11,340	x		Alcohol n-butílico	Butan-1-ol	n-Butyl alcohol	
15	71-43-2	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	c,p,t	Benceno	Benzène	Benzene	
16	74-83-9	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	p,t	Bromometano	Bromométhane	Bromomethane	
17	74-85-1				x	10,000	11,340	x		Etileno	Éthylène	Ethylene	
18	74-87-3	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	p	Clorometano	Chlorométhane	Chloromethane	
19	74-88-4				x	10,000	11,340	x		Yoduro de metilo	Iodométhane	Methyl iodide	
20	74-90-8				x	10,000	11,340	x		Ácido cianhídrico	Cyanure d'hydrogène	Hydrogen cyanide	
21	75-00-3				x	10,000	11,340	x		Cloroetano	Chloroéthane	Chloroethane	
22	75-01-4	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	c,t	Cloruro de vinilo	Chlorure de vinyle	Vinyl chloride	
23	75-05-8				x	10,000	11,340	x		Acetonitrilo	Acétonitrile	Acetonitrile	
24	75-07-0	x	2,500	100	x	10,000	11,340	x	c,t	Acetaldehído	Acétaldéhyde	Acetaldehyde	
25	75-09-2	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	c,t	Diclorometano	Dichlorométhane	Dichloromethane	
26	75-15-0				x	10,000	11,340	x	p	Disulfuro de carbono	Disulfure de carbone	Carbon disulfide	
27	75-21-8				x	10,000	11,340	x	c,p,t	Oxido de etileno	Oxyde d'éthylène	Ethylene oxide	
28	75-35-4				x	10,000	11,340	x	t	Cloruro de vinilideno	Chlorure de vinylidène	Vinylidene chloride	
29	75-44-5				x	10,000	11,340	x		Fosgeno	Phosgène	Phosgene	
30	75-45-6	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340		t	Clorodifluorometano (HCFC-22)	Chlorodifluorométhane (HCFC-22)	Chlorodifluoromethane (HCFC-22)	
31	75-56-9				x	10,000	11,340	x	c	Oxido de propileno	Oxyde de propylène	Propylene oxide	
32	75-63-8	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340		t	Bromotrifluorometano (Halón 1301)	Bromotrifluorométhane (Halón 1301)	Bromotrifluoromethane (Halón 1301)	
33	75-65-0				x	10,000	11,340	x		Alcohol terbutílico	2-Méthylpropan-2-ol	tert-Butyl alcohol	
34	75-68-3	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340			1-Cloro-1,1-difluoroetano (HCFC-142b)	1-Chloro-1,1-difluoroéthane (HCFC-142b)	1-Chloro-1,1-difluoroethane (HCFC-142b)	
35	75-69-4	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340		t	Triclorofluorometano (CFC-11)	Trichlorofluorométhane (CFC-11)	Trichlorofluoromethane (CFC-11)	
36	75-71-8	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340		t	Diclorodifluorometano (CFC-12)	Dichlorodifluorométhane (CFC-12)	Dichlorodifluoromethane (CFC-12)	
37	75-72-9	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340		t	Clorotrifluorometano (CFC-13)	Chlorotrifluorométhane (CFC-13)	Chlorotrifluoromethane (CFC-13)	
38	76-01-7				x	10,000	11,340			Pentacloroetano	Pentachloroéthane	Pentachloroethane	
39	76-14-2	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340		t	Diclorotetrafluoroetano (CFC-114)	Dichlorotetrafluoroéthane (CFC-114)	Dichlorotetrafluoroethane (CFC-114)	
40	76-15-3	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340		t	Cloropentafluoroetano (CFC-115)	Chloropentafluoroéthane (CFC-115)	Monochloropentafluoroethane (CFC-115)	
41	77-47-4	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x		Hexaclorociclopentadieno	Hexachlorocyclopentadiène	Hexachlorocyclopentadiene	
42	77-73-6				x	10,000	11,340			Dicloropentadieno	Dicyclopentadiène	Dicyclopentadiene	
43	77-78-1				x	10,000	11,340	x	c	Sulfato de dimetilo	Sulfate de diméthyle	Dimethyl sulfate	
44	78-84-2				x	10,000	11,340	x		Isobutiraldehído	Isobutyraldéhyde	Isobutyraldehyde	
45	78-87-5				x	10,000	11,340	x		1,2-Dicloropropano	1,2-Dichloropropane	1,2-Dichloropropane	
46	78-92-2				x	10,000	11,340	x		Alcohol sec-butílico	Butan-2-ol	sec-Butyl alcohol	
47	78-93-3				x	10,000	11,340	x		Metil etil cetona	Méthyléthylcétone	Methyl ethyl ketone	
48	79-00-5	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x		1,1,2-Tricloroetano	1,1,2-Trichloroéthane	1,1,2-Trichloroethane	
49	79-01-6	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x	c,t	Tricloroetileno	Trichloroéthylène	Trichloroethylene	
50	79-06-1	x	2,500	100	x	10,000	11,340	x	c	Acrilamida	Acrylamide	Acrylamide	
51	79-10-7				x	10,000	11,340	x		Ácido acrílico	Acide acrylique	Acrylic acid	
52	79-11-8				x	10,000	11,340	x		Ácido cloroacético	Acide chloroacétique	Chloroacetic acid	
53	79-21-0				x	10,000	11,340	x		Ácido peracético	Acide peracétique	Peracetic acid	
54	79-34-5	x	5,000	1,000	x	10,000	11,340	x		1,1,2,2-Tetracloroetano	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	1,1,2,2-Tetrachloroethane	

c = Carcinógeno conocido o presunto. m = Metal y sus compuestos. p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción). t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.  
† Umbral de 11,340 kg (25,000 libras) para lo manufacturado y procesado y 4,535 kg (10,000 libras) para lo usado de otra manera. En el caso del mercurio y sus compuestos los umbrales son, como se dijo, mucho más bajos.

## Anexo A (continuación)

Número CAS	Conjunto combinado de datos en Canadá, México y EU, 2004		Conjunto combinado de datos en Canadá y EU, 2004		Conjunto combinado de datos de 1998-2004 en Canadá y EU	Grupo de sustancias especiales	Sustancia química	Substance	Chemical Name		
	Umbral de actividad del RETC (kg)	Umbral de emisión del RETC (kg)	Umbral de actividad del NPR1 (kg)	Umbral de actividad del TRI (kg)†							
55	79-46-9	x	2,500	100	x	c	2-Nitropropano	2-Nitropropane	2-Nitropropane		
56	80-05-7			x	10,000	11,340	x	4,4'-Isopropilidenedifenol	p,p'-Isopropylidenediphenol	4,4'-Isopropylidenediphenol	
57	80-15-9			x	10,000	11,340	x	Cumeno hidroperóxido	Cumene hydroperoxide	Cumene hydroperoxide	
58	80-62-6			x	10,000	11,340	x	Metacrilato de metilo	Méthacrylate de méthyle	Methyl methacrylate	
59	81-88-9			x	10,000	11,340	x	Rojo 15 alimenticio	Indice de couleur Rouge alimentaire 15	C.I. Food Red 15	
60	84-74-2	x	5,000	100	x	10,000	11,340	Dibutil ftalato	Phthalate de dibutyle	Dibutyl phthalate	
61	85-44-9			x	10,000	11,340	x	Anhídrido ftálico	Anhydride phthalique	Phthalic anhydride	
62	86-30-6			x	10,000	11,340	x	N-Nitrosodifenilamina	N-Nitrosodiphénylamine	N-Nitrosodiphenylamine	
63	90-43-7			X	10,000	11,340	x	2-Fenilfenol	o-Phénylphénol	2-Phenylphenol	
64	90-94-8			X	10,000	11,340	x	Cetona Michler	Cétone de Michler	Michler's ketone	
65	91-08-7			X	10,000	11,340	x	Toluen-2,6-diisocianato	Toluène-2,6-diisocyanate	Toluene-2,6-diisocyanate	
66	91-20-3			X	10,000	11,340	x	Naftaleno	Naphtalène	Naphthalene	
67	91-22-5			X	10,000	11,340	x	Quinoleína	Quinoléine	Quinoline	
68	92-52-4	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	Bifenilo	Biphényle	Biphenyl
69	94-36-0			X	10,000	11,340	x	Peróxido de benzoilo	Peroxyde de benzoyle	Benzoyl peroxide	
70	94-59-7			X	10,000	11,340	x	Safrol	Safrole	Safrole	
71	95-50-1	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	o-Diclorobenceno	o-Dichlorobenzène	1,2-Dichlorobenzene
72	95-63-6			X	10,000	11,340	x	1,2,4-Trimetilbenceno	1,2,4-Triméthylbenzène	1,2,4-Trimethylbenzene	
73	95-80-7			X	10,000	11,340	x	2,4-Diaminotolueno	2,4-Diaminotoluène	2,4-Diaminotoluene	
74	96-09-3			X	10,000	11,340	x	Oxido de estireno	Oxyde de styrène	Styrene oxide	
75	96-33-3			X	10,000	11,340	x	Acrilato de metilo	Acrylate de méthyle	Methyl acrylate	
76	96-45-7			X	10,000	11,340	x	Etilén tiourea	Imidazolidine-2-thione	Ethylene thiourea	
77	98-82-8			X	10,000	11,340	x	Cumeno	Cumène	Cumene	
78	98-86-2			X	10,000	11,340		Acetofenona	Acétophénone	Acetophenone	
79	98-88-4			X	10,000	11,340	x	Cloruro de benzoilo	Chlorure de benzoyle	Benzoyl chloride	
80	98-95-3			X	10,000	11,340	x	Nitrobenzeno	Nitrobenzène	Nitrobenzene	
81	100-01-6			X	10,000	11,340		p-Nitroanilina	p-Nitroaniline	p-Nitroaniline	
82	100-02-7			X	10,000	11,340	x	4-Nitrofenol	p-Nitrophénol	4-Nitrophenol	
83	100-41-4			X	10,000	11,340	x	Etilbenceno	Éthylbenzène	Ethylbenzene	
84	100-42-5	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	Estireno	Styrène	Styrene
85	100-44-7			X	10,000	11,340	x	Cloruro de bencilo	Chlorure de benzyle	Benzyl chloride	
86	101-14-4			X	10,000	11,340	x	4,4'-Metileno-bis(2-cloroanilina)	p,p'-Méthylènebis(2-chloroaniline)	4,4'-Methylenebis(2-chloroaniline)	
87	101-77-9			X	10,000	11,340	x	4,4'-Metileno-dianilina	p,p'-Méthylènedianiline	4,4'-Methylenedianiline	
88	106-46-7	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	1,4-Diclorobenceno	p-Dichlorobenzène	1,4-Dichlorobenzene
89	106-50-3			X	10,000	11,340	x	p-Fenilenediamina	p-Phénylènediamine	p-Phenylenediamine	
90	106-51-4			X	10,000	11,340	x	Quinona	p-Quinone	Quinone	
91	106-88-7			X	10,000	11,340	x	Oxido de 1,2-butileno	1,2-Époxybutane	1,2-Butylene oxide	
92	106-89-8	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	Epiclorohidrina	Épichlorohydrine	Epichlorohydrin
93	106-99-0	X	5,000	100	X	10,000	11,340	x	1,3-Butadieno	Buta-1,3-diène	1,3-Butadiene
94	107-02-8	X	2,500	100	X	10,000	11,340		Acroleína	Acroléine	Acrolein
95	107-05-1			X	10,000	11,340	x	Cloruro de alilo	Chlorure d'allyle	Allyl chloride	
96	107-06-2	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	1,2-Dicloroetano	1,2-Dichloroéthane	1,2-Dichloroethane
97	107-13-1	X	2,500	100	X	10,000	11,340	x	Acrilonitrilo	Acrylonitrile	Acrylonitrile
98	107-18-6			X	10,000	11,340	x	Alcohol alílico	Alcool allylique	Allyl alcohol	
99	107-19-7			X	10,000	11,340		Alcohol propargílico	Alcool propargylique	Propargyl alcohol	
100	107-21-1			X	10,000	11,340	x	Etilén glicol	Éthylèneglycol	Ethylene glycol	
101	108-05-4			X	10,000	11,340	x	Acetato de vinilo	Acétate de vinyile	Vinyl acetate	
102	108-10-1			X	10,000	11,340	x	Metil isobutil cetona	Méthylisobutylcétone	Methyl isobutyl ketone	
103	108-31-6			X	10,000	11,340	x	Anhídrido maleico	Anhydride maléique	Maleic anhydride	
104	108-88-3			X	10,000	11,340	x	Tolueno	Toluène	Toluene	
105	108-90-7	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	Clorobenceno	Chlorobenzène	Chlorobenzene
106	108-93-0			X	10,000	11,340		Ciclohexanol	Cyclohexanol	Cyclohexanol	
107	108-95-2	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	Fenol	Phénol	Phenol
108	109-06-8			X	10,000	11,340		2-Metilpiridina	2-Méthylpyridine	2-Methylpyridine	

c = Carcinógeno conocido o presunto. m = Metal y sus compuestos. p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción). t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

† Umbral de 11,340 kg (25,000 libras) para lo manufacturado y procesado y 4,535 kg (10,000 libras) para lo usado de otra manera. En el caso del mercurio y sus compuestos los umbrales son, como se dijo, mucho más bajos.

Anexo A (continuación)

Número CAS	Conjunto combinado de datos en Canadá, México y EU, 2004		Conjunto combinado de datos en Canadá y EU, 2004		Conjunto combinado de datos de 1998-2004 en Canadá y EU	Grupo de sustancias especiales	Sustancia química	Substance	Chemical Name			
	Umbral de actividad del RETC (kg)	Umbral de emisión del RETC (kg)	Umbral de actividad del NPRI	Umbral de actividad del TRI (kg)†								
109	109-86-4		X	10,000	11,340	x	p	2-Metoxietanol	2-Méthoxyéthanol	2-Methoxyethanol		
110	110-54-3		X	10,000	11,340			n-Hexano	n-Hexane	n-Hexane		
111	110-80-5	X	2,500	100	X	10,000	11,340	x	p	2-Etoxietanol	2-Éthoxyéthanol	2-Ethoxyethanol
112	110-82-7		X	10,000	11,340	x		Ciclohexano	Cyclohexane	Cyclohexane		
113	110-86-1	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x		Piridina	Pyridine	Pyridine
114	111-42-2		X	10,000	11,340	x		Dietanolamina	Diéthanolamine	Diethanolamine		
115	115-07-1		X	10,000	11,340	x		Propileno	Propylène	Propylene		
116	115-28-6		X	10,000	11,340		c	Ácido cloréndico	Acide chlорendique	Chlorendic acid		
117	117-81-7		X	10,000	11,340	x	c,p,t	Di(2-etilhexil) ftalato	Phtalate de bis(2-éthylhexyle)	Di(2-ethylhexyl) phthalate		
118	120-12-7		X	10,000	11,340	x		Antraceno	Anthracène	Anthracene		
119	120-58-1		X	10,000	11,340	x		Isosafrol	Isosafrole	Isosafrole		
120	120-80-9		X	10,000	11,340	x	c	Catecol	Catéchol	Catechol		
121	120-82-1	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x		1,2,4-Triclorobenceno	1,2,4-Trichlorobenzène	1,2,4-Trichlorobenzene
122	120-83-2		X	10,000	11,340	x		2,4-Diclorofenol	2,4-Dichlorophénol	2,4-Dichlorophenol		
123	121-14-2	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	c,p	2,4-Dinitrotolueno	2,4-Dinitrotoluène	2,4-Dinitrotoluene
124	121-44-8		X	10,000	11,340			Trietilamina	Triéthylamine	Triethylamine		
125	121-69-7		X	10,000	11,340	x		N,N-Dimetilamina	N,N-Diméthylamine	N,N-Dimethylamine		
126	122-39-4		X	10,000	11,340			Difenilamina	Diphénylamine	Diphenylamine		
127	123-31-9		X	10,000	11,340	x		Hidroquinona	Hydroquinone	Hydroquinone		
128	123-38-6		X	10,000	11,340	x		Propionaldehído	Propionaldéhyde	Propionaldehyde		
129	123-63-7		X	10,000	11,340			Paraldehído	Paraldéhyde	Paraldehyde		
130	123-72-8		X	10,000	11,340	x		Butiraldehído	Butyraldéhyde	Butyraldehyde		
131	123-91-1	X	5,000	100	X	10,000	11,340	x	c	1,4-Dioxano	1,4-Dioxane	1,4-Dioxane
132	124-40-3		X	10,000	11,340			Dimetilamina	Diméthylamine	Dimethylamine		
133	127-18-4		X	10,000	11,340	x	c,t	Tetracloroetileno	Tétrachloroéthylène	Tetrachloroethylene		
134	131-11-3		X	10,000	11,340	x		Dimetil ftalato	Phtalate de diméthyle	Dimethyl phthalate		
135	139-13-9		X	10,000	11,340	x	c	Ácido nitrilotriacético	Acide nitrilotriacétique	Nitrilotriacetic acid		
136	140-88-5		X	10,000	11,340	x	c	Acrilato de etilo	Acrylate d'éthyle	Ethyl acrylate		
137	141-32-2		X	10,000	11,340	x		Acrilato de butilo	Acrylate de butyle	Butyl acrylate		
138	149-30-4		X	10,000	11,340			2-Mercaptobenzotiazol	Benzothiazole-2-thiol	2-Mercaptobenzothiazole		
139	156-62-7		X	10,000	11,340	x		Cianamida de calcio	Cyanamide calcique	Calcium cyanamide		
140	302-01-2	X	5,000	100	X	10,000	11,340	x	c	Hidracina	Hydrazine	Hydrazine
141	353-59-3	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340		t	Bromoclorodifluorometano (Halon 1211)	Bromochlorodifluorométhane (Halon 1211)	Bromochlorodifluoromethane (Halon 1211)
142	463-58-1		X	10,000	11,340			Sulfuro de carbonilo	Sulfure de carbonyle	Carbonyl sulfide		
143	534-52-1	X	2,500	100	X	10,000	11,340	x		4,6-Dinitro-o-cresol	4,6-Dinitro-o-crésol	4,6-Dinitro-o-cresol
144	541-41-3		X	10,000	11,340	x		Cloroformiato de etilo	Chloroformiate d'éthyle	Ethyl chloroformate		
145	542-76-7		X	10,000	11,340			3-Cloropropionitrilo	3-Chloropropionitrile	3-Chloropropionitrile		
146	554-13-2		X	10,000	11,340		p	Carbonato de litio	Carbonate de lithium	Lithium carbonate		
147	563-47-3		X	10,000	11,340		c	3-Cloro-2-metil-1-propeno	3-Chloro-2-méthylpropène	3-Chloro-2-methyl-1-propene		
148	569-64-2		X	10,000	11,340	x		Verde 4 básico	Indice de couleur Vert de base 4	C.I. Basic Green 4		
149	584-84-9		X	10,000	11,340	x	c	Toluen-2,4-diisocianato	Toluène-2,4-diisocyanate	Toluene-2,4-diisocyanate		
150	606-20-2		X	10,000	11,340	x	c,p	2,6-Dinitrotolueno	2,6-Dinitrotoluène	2,6-Dinitrotoluene		
151	612-83-9		X	10,000	11,340		c	Dihidrocloruro de 3,3'-diclorobencidina	Dichlorhydrate de 3,3'-dichlorobenzidine	3,3'-Dichlorobenzidine dihydrochloride		
152	630-20-6		X	10,000	11,340			1,1,1,2-Tetracloroetano	1,1,1,2-Tétrachloroéthane	1,1,1,2-Tetrachloroethane		
153	842-07-9		X	10,000	11,340	x		Amarillo 14 solvente	Indice de couleur Jaune de solvant 14	C.I. Solvent Yellow 14		
154	872-50-4		X	10,000	11,340		p	N-Metil-2-pirrolidona	N-Méthyl-2-pyrrolidone	N-Methyl-2-pyrrolidone		
155	924-42-5		X	10,000	11,340			N-Metilolacrilamida	N-(Hydroxyméthyl)acrylamide	N-Methylolacrylamide		
156	989-38-8		X	10,000	11,340	x		Rojo 1 básico	Indice de couleur Rouge de base 1	C.I. Basic Red 1		
157	1163-19-5		X	10,000	11,340	x		Óxido de decabromodifenilo	Oxyde de décabromodiphényle	Decabromodiphenyl oxide		
158	1313-27-5		X	10,000	11,340	x		Trióxido de molibdeno	Trioxyde de molybdène	Molybdenum trioxide		
159	1314-20-1		X	10,000	11,340	x		Dióxido de torio	Dioxyde de thorium	Thorium dioxide		
160	1332-21-4	X	5	1	X	10,000	11,340	x	c,t	Asbestos (friables)	Amiante (forme friable)	Asbestos (friable form)
161	1344-28-1		X	10,000	11,340	x		Óxido de aluminio (formas fibrosas)	Oxyde d'aluminium (formes fibreuses)	Aluminum oxide (fibrous forms)		
162	1634-04-4		X	10,000	11,340	x		Éter metil terbutílico	Oxyde de tert-butyle et de méthyle	Methyl tert-butyl ether		

c = Carcinógeno conocido o presunto. m = Metal y sus compuestos. p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción). t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

† Umbral de 11,340 kg (25,000 libras) para lo manufacturado y procesado y 4,535 kg (10,000 libras) para lo usado de otra manera. En el caso del mercurio y sus compuestos los umbrales son, como se dijo, mucho más bajos.

## Anexo A (continuación)

Número CAS	Conjunto combinado de datos en Canadá, México y EU, 2004		Conjunto combinado de datos en Canadá y EU, 2004		Conjunto combinado de datos de 1998-2004 en Canadá y EU	Grupo de sustancias especiales	Sustancia química	Substance	Chemical Name			
	Umbral de actividad del RETC (kg)	Umbral de emisión del RETC (kg)	Umbral de actividad del NPRI (kg)	Umbral de actividad del TRI (kg)†								
163	1717-00-6	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	1,1-Dicloro-1-fluoroetano (HCFC-141b)	1,1-Dichloro-1-fluoroéthane (HCFC-141b)	1,1-Dichloro-1-fluoroethane (HCFC-141b)		
164	2832-40-8				X	10,000	11,340	x	Amarillo 3 disperso	Indice de couleur Jaune de dispersion 3	C.I. Disperse Yellow 3	
165	3118-97-6				X	10,000	11,340	x	Naranja 7 solvente	Indice de couleur Orange de solvant 7	C.I. Solvent Orange 7	
166	4170-30-3				X	10,000	11,340		Crotonaldehído	Crotonaldéhyde	Crotonaldehyde	
167	4680-78-8				X	10,000	11,340	x	Verde 3 ácido	Indice de couleur Vert acide 3	C.I. Acid Green 3	
168	7429-90-5				X	10,000	11,340	x	Aluminio (humo o polvo)	Aluminium (fumée ou poussière)	Aluminum (fume or dust)	
169	7550-45-0				X	10,000	11,340	x	Tetracloruro de titanio	Tétrachlorure de titane	Titanium tetrachloride	
170	7632-00-0				X	10,000	11,340		Nitrato de sodio	Nitrite de sodium	Sodium nitrite	
171	7637-07-2				X	10,000	11,340		Trifluoruro de boro	Trifluorure de bore	Boron trifluoride	
172	7647-01-0				X	10,000	11,340	x	Ácido clorhídrico	Acide chlorhydrique	Hydrochloric acid	
173	7664-39-3				X	10,000	11,340	x	Ácido fluorhídrico	Fluorure d'hydrogène	Hydrogen fluoride	
174	7664-93-9				X	10,000	11,340	x	Ácido sulfúrico	Acide sulfurique	Sulfuric acid	
175	7697-37-2				X	10,000	11,340	x	Ácido nítrico	Acide nitrique	Nitric acid***	
176	7723-14-0				X	10,000	11,340	x	Fósforo (amarillo o blanco)	Phosphore (jaune ou blanc)	Phosphorus (yellow or white)	
177	7726-95-6				X	10,000	11,340		Bromo	Brome	Bromine	
178	7758-01-2				X	10,000	11,340		c	Bromato de potasio	Bromate de potassium	Potassium bromate
179	7782-41-4				X	10,000	11,340			Fluor	Fluor	Fluorine
180	7782-50-5				X	10,000	11,340	x		Cloro	Chlore	Chlorine
181	10049-04-4	X	5,000	100	X	10,000	11,340	x		Dióxido de cloro	Dioxyde de chlore	Chlorine dioxide
182	13463-40-6				X	10,000	11,340			Pentacarbonilo de hierro	Fer-pentacarbonyle	Iron pentacarbonyl
183	25321-14-6				X	10,000	11,340	x	p	Dinitrotolueno (mezcla de isómeros)	Dinitrotoluène (mélange d'isomères)	Dinitrotoluene (mixed isomers)
184	26471-62-5	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340	x	c	Toluendiisocianatos (mezcla de isómeros)	Toluènediisocyanate (mélange d'isomères)	Toluenediisocyanate (mixed isomers)
185	28407-37-6				X	10,000	11,340			Índice de color Azul directo 218	Indice de couleur Bleu direct 218	C.I. Direct Blue 218
198	--				X	10,000	11,340	x		Ácido nítrico y compuestos nitrados***	Acide nitrique et composés de nitrate	Nitric acid and nitrate compounds
199	--				X	10,000	11,340		c,t	Alcanos policlorinados (C10-C13)	Alcanes polychlorés (C10-C13)	Polychlorinated alkanes (C10-C13)
186	--				X	10,000	11,340	x	m	Antimonio y compuestos*	Antimoine (et ses composés)	Antimony and its compounds
192	--	X	5,000	100	X	10,000	11,340	x		Cianuros	Cyanures	Cyanide compounds
187	--	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340			Clorotetrafluoroetano	Chlorotétrafluoroéthane	Chlorotetrafluoroethane (HCFC-124 and isomers)
189	--				X	10,000	11,340	x	m,c	Cobalto y compuestos*	Cobalt (et ses composés)	Cobalt and its compounds
190	--				X	10,000	11,340	x	m	Cobre y compuestos*	Cuivre (et ses composés)	Copper and its compounds
191	--				X	10,000	11,340	x		Cresol (mezcla de isómeros)**	Crésol (mélange d'isomères)	Cresol (mixed isomers)
188	--	X	5	1	X	10,000	11,340	x	m	Cromo y compuestos*	Chrome (et ses composés)	Chromium and its compounds
193	--	X	5,000	1,000	X	10,000	11,340			Diclorotrifluoroetano	Dichlorotrifluoroéthane	Dichlorotrifluoroethane (HCFC-123 and isomers)
195	--				X	10,000	11,340	x	m	Manganeso y compuestos*	Manganèse (et ses composés)	Manganese and its compounds
196	--	X	5	1	X	5	4.5		m,p,t	Mercurio y compuestos*	Mercur (et ses composés)	Mercury and its compounds
197	--	X	5	1	X	10,000	11,340	x	m,c,p,t	Níquel y compuestos*	Nickel (et ses composés)	Nickel and its compounds
201	--				X	10,000	11,340	x	m	Plata y compuestos*	Argent (et ses composés)	Silver and its compounds
194	--	X	5	1	X	50	45		m,c,p,t	Plomo y compuestos*	Plomb (et ses composés)	Lead and its compounds
200	--				X	10,000	11,340	x	m	Selenio y compuestos*	Sélénium (et ses composés)	Selenium and its compounds
202	--				X	10,000	11,340			Vanadio y compuestos*	Vanadium et ses composés	Vanadium and its compounds
203	--				X	10,000	11,340	x		Xilenos****	Xylènes	Xylenes
204	--				X	10,000	11,340	x	m	Zinc y compuestos*	Zinc (et ses composés)	Zinc and its compounds

c = Carcinógeno conocido o presunto. m = Metal y sus compuestos. p = Sustancia de la Propuesta 65 de California (sustancias tóxicas que afectan el desarrollo o la reproducción). t = Sustancia tóxica en conformidad con la CEPA.

† Umbral de 11,340 kg (25,000 libras) para lo manufacturado y procesado y 4,535 kg (10,000 libras) para lo usado de otra manera. En el caso del mercurio y sus compuestos los umbrales son, como se dijo, mucho más bajos.

\* Los compuestos se informan por separado de sus respectivos elementos en el TRI y de manera agregada en el NPRI y en el conjunto combinado de datos.

\*\* El o-cresol, m-cresol, p-cresol y el cresol (mezcla de isómeros) se agregan en la categoría de cresoles en el conjunto combinado de datos.

\*\*\* El ácido nítrico, el ion nitrato y los nitratos se agregan en la categoría de ácido nítrico y nitratos en el conjunto combinado de datos.

\*\*\*\* El o-xileno, m-xileno, p-xileno y el p-xileno se agregan en la categoría de xilenos en el conjunto combinado de datos.

## Anexo B. Plantas que aparecen en *En balance 2004*

Nombre de la planta	Ciudad*	Estado o provincia	País	Número de identificación RETC	Cuadros y apartados en que aparece la planta			
ABC Agrim	Ann Arbor	MI	EU	--	7-4	Apdo. 7.2.2		
Acordis Cellulosic Fibers Inc.	Axis	AL	EU	36505CRTLDUSHIG	5-3			
Agmet Metals	Cleveland	OH	EU	--	7-5	Apdo. 8.6.4		
AK Steel Butler Works	Butler	PA	EU	16003RMCDVROUTE	5-3			
AK Steel Corp Rockport Works	Rockport	IN	EU	47635KSTLC6500N	4-2	4-3	5-4	Apdo. 4.2.1 Apdo. 5.2.4
Alabama Power Co Miller Steam Plant	Quinton	AL	EU	35130LBMPW4250P	6-11			
American Chrome & Chemicals LP	Corpus Christi	TX	EU	78407MRCNC3800B	5-3			
American Electric Power Amos Plant	Winfield	WV	EU	25213JHNMS1530W	4-2	4-3	Apdo. 4.2.1	
American Electric Power Cardinal Plant	Brilliant	OH	EU	43913CRDNL306CO	4-3			
American Electric Power Kammer/Mitchell Plants	Moundsville	WV	EU	26041KMMRPRTE2	4-2	4-3		
American Iron & Metal Company Inc.	Montreal	QC	Canadá	0000005422	7-7			
An Electric Power Muskingum River Plant	Beverly	OH	EU	45715MRCNLCOUNT	4-3			
Aqua Glass Main Plant, Masco Corp	Adamsville	TN	EU	38310QGLSSINDUS	6-3	Apdo. 6.2.1		
Aqua Glass Performance Plant, Masco Corp	Mc Ewen	TN	EU	37101QGLSS155FO	6-3			
Arco Alloys Corporation	Detroit	MI	EU	48211RCLLY1891T	7-4			
ASARCO Inc.	East Helena	MT	EU	59635SRNCNSMELT	5-3			
ASARCO LLC Ray Complex Hayden Smelter & Concentrator	Hayden	AZ	EU	85235SRNCNC64ASA	4-3	5-3	Apdo. 8.6.3	
BASF Corp	Freeport	TX	EU	77541BSFCR602CO	5-3			
Bowen Steam Electric Generating Plant	Cartersville	GA	EU	30120BWNST317CO	4-2	4-3	Apdo. 4.2.1	
BP Amoco Chemical Co	Lima	OH	EU	45805BPCHMFORTA	4-3			
BP Texas City Refinery	Texas City	TX	EU	77590MCLCM24015	Apdo. 6.2.2			
Brandon Shores & Wagner Complex	Baltimore	MD	EU	21226BRNDN1000B	4-3			
Brass Craft Canada, St. Thomas	St. Thomas	ON	Canadá	0000004463	7-2			
Burrows Paper Corp	Lyons Falls	NY	EU	13368BRRWSLYONS	6-6			
CA Recycling	Centerville	OH	EU	--	7-5	Apdo. 7.2.2		
Carolina Power & Light Co Roxboro Steam Electric Plant	Semora	NC	EU	27343RXBRS1700D	4-3			
Carpenter Co.	Russellville	KY	EU	42276RCRPNFORRE	Apdo. 6.2.2			
Catalyst Paper	Crofton	BC	Canadá	0000001266	Apdo. 6.4			
Chalmette Refining LLC	Chalmette	LA	EU	70143TNNCL500WE	6-7			
Chase Brass	Montpelier	OH	EU	43543CHSBRSTATE	7-5	8-14	8-15	
Chemical Waste Management Inc	Kettleman City	CA	EU	93239CHMCL35251	4-3			
Chemical Waste Management of the Northwest Inc	Arlington	OR	EU	97812CHMCL17629	4-2	4-3		
Chemrec Inc	Cowansville	QC	Canadá	0000002413	7-7			
Chemtrade Performance Chemicals LLC	Carlisle	SC	EU	29031VRGNCROUTE	8-13			
Chevron Phillips Chemical Co	Port Arthur	TX	EU	77640CHVRN2001S	4-2	8-5		
Chevron Products Co Salt Lake Refinery	Salt Lake City	UT	EU	84116CHVRN2351N	6-13			
Choctaw Generation LP	Ackerman	MS	EU	39735TRCTBRTE1B	5-4			
Cinergy Gibson Generating Station	Princeton	IN	EU	47670PSNRGHWY64	4-3			
Clean Harbors Canada Inc.	Mississauga	ON	Canadá	0000004948	7-6			
Clean Harbors Canada Inc., Lambton Facility	Corunna	ON	Canadá	0000002537	5-4	7-6	Apdo. 7.2.2	
Clean Harbors Coffeyville LLC	Coffeyville	KS	EU	67337SFTYKHWY16	7-3			
Clean Harbors Grassy Mountain LLC	Grantsville	UT	EU	84074PPMNCI80	5-3			
Coastal Chem Inc	Cheyenne	WY	EU	82007WYCNC8305O	5-3			
Cognis Corp	Kankakee	IL	EU	60901HNKLCCKENS	8-13			
Connectivity Solutions Manufacturing Inc	Omaha	NE	EU	68137TNTW120TH	8-5			
Consolidated Recycling	Troy	IN	EU	47588CNLSDEIGHT	8-14	8-15		
Cytac Industries Inc Fortier Plant	Westwego	LA	EU	70094MRCNC10800	5-3			
DDE Beaumont Plant, DuPont Dow Elastomers LLC	Beaumont	TX	EU	77705DDBMNSTATE	6-4			
Doe Run Co Herculanum Smelter	Herculanum	MO	EU	63048HRCLN881MA	4-3			
Doe Run Company	Boss	MO	EU	65440BCKSMHIGHW	8-14	8-15		
Dofasco	Hamilton	ON	Canadá	0000003713	5-3	7-2	Apdo. 8.6.3	
Douglas Battery Manufacturing Co	Winston-Salem	NC	EU	27107DGLS500BA	8-5			
Dow Chemical Co Clear Lake Operations	Pasadena	TX	EU	77507DWGHM952BB	4-2	Apdo. 4.2.1	Apdo. 4.3.2	
Dow Chemical Co Midland Operations	Midland	MI	EU	48667THDWCMICHI	Apdo. 6.4			
Dow Corning Corp	Carrollton	KY	EU	41008DWCRNUSHIG	7-3			
Dow Corning Corp	Midland	MI	EU	48686DWCRN3901S	7-3			
DSM Pharma Chemicals	South Haven	MI	EU	49090WYCKF1421K	7-3			
DuPont Delisle Plant	Pass Christian	MS	EU	39571DPNTD7685K	4-2	4-3	5-4	
DuPont Edge Moor	Edgemoor	DE	EU	19809DPNTD104HA	Apdo. 6.4			
DuPont Johnsonville Plant	New Johnsonville	TN	EU	37134DPNTJ1DUPO	4-2	4-3		
Duke Energy Belevs Creek Steam Station	Belevs Creek	NC	EU	27052DKNRGPINEH	4-2	4-3		
Dupont Beaumont Plant	Beaumont	TX	EU	77704DPNTBSTATE	4-3			
Dynegy Midwest Generation Inc Baldwin Energy Complex	Baldwin	IL	EU	62217LLNSP1901B	5-3			
EIL Environmental Services	Edmonton	AB	Canadá	--	Apdo. 8.6.3			
Elementis Chromium LP	Castle Hayne	NC	EU	28429CCDNTOFFST	5-3			
Entergy Waterford 1-3 Complex	Killona	LA	EU	70066NTRGY17705	6-7	Apdo. 6.2.1		
Envirosafe Services of Ohio Inc	Oregon	OH	EU	43616NVRSF876OT	5-3	Apdo. 5.2.4		
EQ Resource Recovery Inc.	Romulus	MI	EU	48174MCHGN36345	7-3			
Equistar Chemicals LP Victoria Facility	Victoria	TX	EU	77902CCDNTOLDBL	4-2			

\* Ciudad y estado para las plantas mexicanas.

## Anexo B (continuación)

Nombre de la planta	Ciudad*	Estado o provincia	País	Número de identificación RETC	Cuadros y apartados en que aparece la planta								
Essex Group Inc (MPC)	Columbia City	IN	EU	46860SSXGRUS30A	8-14	8-15							
Exide Corp.	Reading	PA	EU	19605GNRLBSPRIN	8-14	8-15							
Exide Corporation	Fort Smith	AR	EU	72901GNBNC4115S	7-3	Apdo. 8.6.3							
Exide Corporation NA	Muncie	IN	EU	46302XDCCRP2601W	8-14	8-15							
Exide Technologies	Bristol	TN	EU	37620XDCCRP364EX	4-2	8-5	Apdo. 8.6.3						
Exide Technologies	Salina	KS	EU	67401XDBTT413EB	4-2	8-5							
Exide Technologies Frisco Recycling Center	Frisco	TX	EU	75034GNBNCSSOUTH	Apdo. 8.6.3								
Exide-Canon Hollow Plant	Forest City	MO	EU	64451SCHYLRRIII	8-14	8-15							
Extruded Metals Inc.	Belding	MI	EU	48809XTRDD302AS	7-4	Apdo. 8.6.3	Apdo. 8.6.4						
F.J. Gannon Station	Tampa	FL	EU	33619TMPLC3602P	5-3								
Falconbridge Limited	Falconbridge	ON	Canadá	0000001236	Apdo. 8.6.4								
Falconbridge Limited, Kidd Metallurgical Division	Timmins/District of Cochrane	ON	Canadá	0000002815	4-2	7-6	8-5	Apdo. 8.6.4					
Ferro Corp Delaware River Plant	Bridgeport	NJ	EU	08014MNSNTRROUTE	7-3								
Fielding Chemical Technologies	Mississauga	ON	Canadá	0000001260	Apdo. 8.6.4								
Finch Pruyn & Co. Inc.	Glens Falls	NY	EU	12801FNCHP1GLEN	6-6								
Firestone Polymers	Sulphur	LA	EU	70602FRSTNLA108	4-2	8-5							
Fisher Global	Peterborough	ON	Canadá	0000002744	7-2								
Flint Hills Resources LP East Plant, Koch Industries Inc.	Corpus Christi	TX	EU	78408STHWS1700N	6-13	Apdo. 6.3.1							
Foamex L.P.	Corry	PA	EU	16407FMXPR466SH	Apdo. 6.2.2								
General Electric Co. - Silicone Products	Waterford	NY	EU	12188GNRLL260HU	7-3	Apdo. 8.6.3							
Georgia Power Branch Steam Electric Generating Plant	Milledgeville	GA	EU	31061BRNCHUSHWY	4-3								
Georgia Power Scherer Steam Electric Generating Plant	Juliette	GA	EU	31046SCHRR10986	5-3	6-11							
Georgia Power Wansley Steam Electric Generating Plant	Roopville	GA	EU	30170WNSLYGEOBG	4-3								
Gerdau Ameristeeel	Whitby	ON	Canadá	0000003824	5-3	7-2							
Giddings & Lewis Machine Tools LLC	Fond Du Lac	WI	EU	54936GDDNGI42DO	8-5								
Gopher Resource Corp	Eagan	MN	EU	55121GPHRS3385S	8-13	8-14	8-15						
Green Metals Inc.	Princeton	IN	EU	--	8-14	8-15							
Hallmark Refining Corp	Mount Vernon	WA	EU	98273HLLMR1743C	Apdo. 8.6.3								
Honda of Canada	Alliston	ON	Canadá	0000000397	Apdo. 8.6.3								
Horsehead Corp - Monaca Smelter	Monaca	PA	EU	15061ZNCRR300FR	4-2	4-3	8-14	8-15	Apdo. 8.6.3	Apdo. 8.6.4	Apdo. 8.6.4		
Horsehead Corp.	Bartlesville	OK	EU	74003ZNCRR11THA	Apdo. 8.6.4								
Horsehead Corp.	Beaumont	TX	EU	--	Apdo. 8.6.4								
Horsehead Corp.	Palmerton	PA	EU	18071HRSHDDELAW	8-14	8-15	Apdo. 8.6.4						
Horsehead Resource Development	Chicago	IL	EU	60617HRSHD2701E	8-14	8-15							
Horsehead Resource Development	Rockwood	TN	EU	37854HRSHDENDOF	8-14	8-15	Apdo. 8.6.4						
Howe Sound Pulp & Paper Limited Partnership	Port Mellon	BC	Canadá	0000001419	Apdo. 6.4								
Hudson Bay Mining & Smelting Co. Ltd. - Metallurgical Complex	Flin Flon	MB	Canadá	0000003414	6-11	Apdo. 6.3.1							
Inco Copper Cliff Smelter Complex	Copper Cliff	ON	Canadá	0000000444	4-3	7-6							
Incobrasa Industries Ltd	Gilman	IL	EU	60938NCBRS540EU	8-13	Apdo. 8.6.2							
Indianapolis Foundry	Indianapolis	IN	EU	46241CHRYSI100S	5-4								
Ineos Phenol	Theodore	AL	EU	36582PHNLC7770R	8-13								
Inmetco	Ellwood City	PA	EU	16117NTRNTRSR488	8-14	8-15							
Intertape Polymer Group	Marysville	MI	EU	48040MRCNT317KE	6-10								
Intertape Polymer Group Columbia Div., Central Products Co.	Columbia	SC	EU	29205NCHRC2000S	6-10	Apdo. 6.3.1							
Invista S. A. R. L. ? Sabine River Works	Orange	TX	EU	77630NVSTS355AF	4-2								
Invista S. A. R. L. Victoria	Victoria	TX	EU	77902DPNTVOLDDBL	4-2	5-3							
Ipsco Steel (Alabama) Inc.	Axis	AL	EU	36505PSCST12400	4-3	5-4							
Irving Pulp & Paper, Irving Tissue, J. D. Irving Limited	Saint John	NB	Canadá	0000002604	6-6	Apdo. 6.2.1							
ISG Cleveland Inc	Cleveland	OH	EU	44105SGCLV3060E	5-4								
ISG Indiana Harbor Inc	East Chicago	IN	EU	46312LTVST3001D	5-4								
J. M. Stuart Station	Manchester	OH	EU	45144DYTNP745US	4-3								
Joliet Generating Station (#9 & #29), Edison International	Joliet	IL	EU	60436JLTGN1800C	6-7								
K.C. Recycling	Trail	BC	Canadá	0000007830	4-2	8-5	Apdo. 8.6.3						
Karmax Heavy Stamping	Milton	ON	Canadá	0000003949	4-2	8-5	Apdo. 8.6.1	Apdo. 8.6.3					
Kennecott Utah Copper Smelter & Refinery	Magna	UT	EU	84006KNNCT8362W	4-2	4-3							
Kerr-McGee Chemical LLC	Hamilton	MS	EU	39746KRRMCUSHWY	4-3	5-4							
Kerr-McGee Chemical Ltd Liability Corp	Theodore	AL	EU	36590KRRMCRANGE	5-3								
Kuntz Electroplating Inc.	Kitchener	ON	Canadá	0000003111	7-2								
L&M Precision Products Inc.	Toronto	ON	Canadá	0000005924	7-2								
Lanxess Corp Bushy Park Plant	Goose Creek	SC	EU	29445MBYCRHIGHW	6-13								
LANXESS Inc., LANXESS WEST	Sarnia	ON	Canadá	0000001944	Apdo. 4.3.3								
Lasco Bathware Inc., Tomkins Industries	Anaheim	CA	EU	92806PHLPS3261E	6-3								
Lasco Bathware Inc., Tomkins Industries	Three Rivers	MI	EU	49093PHLPS15935	6-3								
Lasco Bathware, Tomkins Industries	Cordele	GA	EU	31015PHLPS2105O	6-3								
Lehigh Southwest Cement Co.	Tehachapi	CA	EU	93561CLVRS13573	6-11								
Liberty Fibers Corp	Lowland	TN	EU	37778LNZNGTENNE	4-2	4-3							
Lofthouse Brass Manufacturing Ltd.	Burks Falls	ON	Canadá	0000003854	7-2	Apdo. 8.6.3	Apdo. 8.6.3	Apdo. 8.6.4					
Lyondell Chemical Co Bayport Facility	Pasadena	TX	EU	77507RCCHM10801	4-2								
Marisol Inc.	Middlesex	NJ	EU	08846MRSLN125FA	4-2								
Marshall Steam Station	Terrell	NC	EU	28682DKNRG8320E	4-2	4-3							

\* Ciudad y estado para las plantas mexicanas.

## Anexo B (continuación)

Nombre de la planta	Ciudad*	Estado o provincia	País	Número de identificación RETC	Cuadros y apartados en que aparece la planta								
Martin Lake Steam Electric Station & Lignite Mine, TXU	Tatum	TX	EU	75691MRTNL8850F	6-11								
MET-MEX Penoles	Torreón, Coahuila		México	MMP7M0503511	Apdo. 8.6.3								
Mitsubishi Polyester Film LLC	Greer	SC	EU	29651HCHSTHOODR	4-2	8-5							
Monsanto Luling	Luling	LA	EU	70070MNSNTRIVER	4-3								
Mueller Brass Company	Port Huron	MI	EU	48060MLLRB1925L	7-4	8-14	8-15						
Noranda Inc. (Fonderie Horne)	Rouyn-Noranda	QC	Canadá	000003623	7-7	8-14	8-15	Apdo. 7.2.2	Apdo. 8.6.3	Apdo. 8.6.4			
Norske-Skog Canada Limited	Port Alberni	BC	Canadá	0000001593	Apdo. 6.4								
North Star Bluescope Steel LLC	Delta	OH	EU	43515NRTHS6767C	4-2	8-5							
Northwestern Steel & Wire Co.	Sterling	IL	EU	61081NRTHW121WA	5-3								
Nova Pb Inc.	Ville Ste-Catherine	QC	Canadá	0000004402	7-7	Apdo. 7.2.2	Apdo. 8.6.3	Apdo. 8.6.4					
Nucor Steel	Crawfordsville	IN	EU	47933NCRST400SO	4-2	4-3	5-4			Apdo. 4.2.1			
Nucor Steel Arkansas	Blytheville	AR	EU	72315NCRST7301E	4-2	8-5							
Nucor Steel Decatur LLC	Trinity	AL	EU	35603TRCST4301H	8-5								
Nucor Steel Hertford County	Cofield	NC	EU	27922NCRST1505R	5-4								
Nucor Steel Nebraska	Norfolk	NE	EU	68701NCRSTRURAL	4-3								
Nucor Steel Tuscaloosa Inc	Tuscaloosa	AL	EU	35404TSCLS1500H	5-4								
Nucor Steel-Berkeley	Huger	SC	EU	29450NCRST1455H	4-2	8-5	Apdo. 4.3.3						
Nucor-Yamato Steel Co	Blytheville	AR	EU	72316NCRYM5929E	4-2	8-5							
Olin Brass	East Alton	IL	EU	62024LNCRPSHAMR	8-14	8-15							
Omni Source	Fort Wayne	IN	EU	--	8-14	8-15							
Ontario Power Generation, Nanticoke Generating Station	Nanticoke	ON	Canadá	0000001861	4-3								
Oxy Vinyls LP VCM Plant	La Porte	TX	EU	77571LPRTC2400M	Apdo. 6.4								
Peoria Disposal Co #1	Peoria	IL	EU	61615PRDSP4349W	4-2	4-3							
Petro-Chem Processing Group/Solvent Distillers Group	Detroit	MI	EU	48214PTRCH421LY	4-2	7-3	Apdo. 7.2.2	Apdo. 7.3					
Pfizer Inc Parke-Davis Div	Holland	MI	EU	49424PRKDV188HO	4-2								
Pharmacia & Upjohn Co	Kalamazoo	MI	EU	49001THPJH7171P	4-2								
Phelps Dodge Hidalgo Inc.	Playas	NM	EU	88009PHLPSHDAL	5-3								
Philip Services Inc., Parkdale Avenue Facility	Hamilton	ON	Canadá	0000005645	5-3								
PMX Industries Inc	Cedar Rapids	IA	EU	52404PMXND5300W	8-5								
PPG Industries Inc.	New Martinsville	WV	EU	26155PPGNDSTATE	6-14								
Premcor Refining	Port Arthur	TX	EU	77640CLRKR1801S	8-14	8-15							
Premcor Refining Group Inc	Delaware City	DE	EU	19706TXCDL2000W	6-13								
Progress Energy Crystal River Energy Complex	Crystal River	FL	EU	34428FLRDP15760	4-3								
PSC Industrial Services Canada	Brantford	ON	Canadá	0000010160	7-6	Apdo. 7.2.2	Apdo. 7.3						
PSC Industrial Services Canada Inc.	Fort Erie	ON	Canadá	0000005646	7-2								
PSC Industrial Services Canada Inc., 52 Imperial St.	Hamilton	ON	Canadá	0000001928	5-3	Apdo. 5.2.4							
Quebecor World Memphis Corp - Dickson Facility	Dickson	TN	EU	37055MXWLLOLDCO	6-10								
Quebecor World Richmond Inc	Richmond	VA	EU	23228MXWLL74001	6-10								
Quemetco Corporation	Industry	CA	EU	--	8-14	8-15							
Quimica Wimer	Valle de Chalco, México		México	--	Apdo. 8.8								
Raylo Chemicals	Edmonton	AB	Canadá	0000005245	Apdo. 8.6.3								
REA Magnet Wire Co	Lafayette	IN	EU	47905RMGNT2800C	8-5								
Reliant Energy Keystone Power Plant	Shelocla	PA	EU	15774KYSTNRTE21	4-2	4-3	5-4	Apdo. 4.2.1					
Revere Smelting & Refining Corp	Middletown	NY	EU	10940RVRSMDR2BA	4-2	8-5							
Rineco	Benton	AR	EU	72015RNC001007V	4-2								
Roche Colorado Corp., Syntex (USA) Inc.	Boulder	CO	EU	80301SYNTX2075N	Apdo. 4.3.3								
Rubicon LLC	Geismar	LA	EU	70734RBCNN9156H	6-4	Apdo. 6.2.1							
Safety-Kleen Oil Recovery Co.	East Chicago	IN	EU	46312SFTYK601RI	4-2	8-5							
Safety-Kleen Systems Inc	Smithfield	KY	EU	40068SFTYK3700L	4-2								
Sam Adelstein	St. Catharines	ON	EU	--	Apdo. 8.6.4								
Sanders Lead Company	Troy	AL	EU	36081SNDRSHENDE	8-14	8-15							
Scrap Dynamics	Aurora	OH	EU	--	7-5	8-14	8-15						
Severstal NA Inc	Dearborn	MI	EU	48121RGSTL3001M	5-3								
SFK Pâte S.E.N.C, SFK Pâte, usine de pâte kraft	St-Félicien	QC	Canadá	0000003242	6-6								
Shurtape Technologies LLC, STM Inc	Hickory	NC	EU	28601SHFRDLIGHL	6-10								
Siemens Canada Ltd	Hamilton	ON	Canadá	0000007266	Apdo. 4.3.3								
Simmons Southwest City	South West City	MO	EU	64863MMNSHGHWH	Apdo. 4.2.1								
Société en Commandite Revenu Noranda	Valleyfield	QC	Canadá	0000002938	4-2	8-5							
Solutia - Chocolate Bayou	Alvin	TX	EU	77511SLTNCFM291	4-2	4-3	5-4	8-13					
Solutia Inc.	Cantonment	FL	EU	32533MNSNT3000O	4-2	4-3							
South Carolina Gas & Electric Urquhart Generation Station, SCANA	Beech Island	SC	EU	29841RQHRT100UR	6-14	Apdo. 6.3.1							
Southeastern Chemical & Solvent Co Inc	Sumter	SC	EU	29151STHST755IN	4-2								
St. Johns River Power Park/Northside Generating Station	Jacksonville	FL	EU	32226STJHJN1201	4-3								
Stablex Canada Inc.	Blainville	QC	Canadá	0000005491	4-3	5-4	7-7	Apdo. 8.6.4					
Steel Dynamics Inc	Butler	IN	EU	46721STLDY4500C	4-2	4-3	5-4						
Steel Dynamics Inc. Structural & Rail Div	Columbia City	IN	EU	46725STLDY2601C	5-4								
Stelco	Hamilton	ON	Canadá	0000002984	Apdo. 8.6.3								
Sun Chemical Bushy Park Facility	Goose Creek	SC	EU	29445SNCHM156BU	5-4	Apdo. 4.2.1							
Sunoco Inc (R&M) Frankford Plant	Philadelphia	PA	EU	19137LLDSGMARGA	8-13								
Syngenta Crop Protection Inc Saint Gabriel Facility	Saint Gabriel	LA	EU	70776CBGGYRIVER	8-13	Apdo. 8.6.2							

\* Ciudad y estado para las plantas mexicanas.

## Anexo B (continuación)

Nombre de la planta	Ciudad*	Estado o provincia	País	Número de identificación RETC	Cuadros y apartados en que aparece la planta									
Systech Environmental Corporation/Lafarge	Paulding	OH	EU	45879LFRGCCOUNT	7-5									
Teck Cominco, Trail Operations	Trail	BC	Canadá	000003802	5-4	6-7	6-14	8-14	8-15	Apdo. 8.6.3				
Tembec Inc. Témiscaming, Site de Témiscaming	Témiscaming	QC	Canadá	000002948	6-6									
Thomas Manufacturing Co Inc	Thomasville	NC	EU	27360THMSM1024R	8-5									
Thyssenkrupp Stahl Co	Kingsville	MO	EU	64061STHLSHIGHW	5-4									
Ticona Polymers Inc.	Bishop	TX	EU	78343CLNSNONEMI	Apdo. 6.2.2									
Toyota Motor Manufacturing Indiana Inc	Princeton	IN	EU	47670TYTMT4000T	4-2	8-5								
TransAlta Utilities, Wabamun Generating Station	Wabamun	AB	Canadá	000002282	6-14									
Triple M Metal	Brampton	ON	Canadá	000007605	8-14	8-15								
Tyson Fresh Meats Inc WWTP	Dakota City	NE	EU	68731BPNCWGST	4-3	5-4	Apdo. 4.2.1							
U.S. Department of the Treasury, U.S. Mint Philadelphia	Philadelphia	PA	EU	19106NTDST151NI	8-5									
U.S. TVA Cumberland Fossil Plant	Cumberland City	TN	EU	37050TVCM815CU	4-3	5-4	Apdo. 4.3.2							
U.S. TVA Johnsonville Fossil Plant	New Johnsonville	TN	EU	37134STVIH535ST	4-2	4-3	5-4	Apdo. 4.2.1						
United States Pipe & Foundry Co, Walter Industries Inc.	Bessemer	AL	EU	35023NTDST2023S	6-7									
United States Steel Corp Great Lakes Works	Ecorse	MI	EU	48229GRTLKNO1QU	4-3									
UOP LLC	Chickasaw	AL	EU	36611NNCRBLINDE	5-4									
US Ecology Idaho Inc.	Grand View	ID	EU	83624NVRSEF1012M	4-2	4-3								
US Ecology Nevada Inc.	Beatty	NV	EU	89003SCLGYHWY95	4-3									
US Magnesium LLC	Rowley	UT	EU	84074MXMGNROWLE	5-3	8-13	Apdo. 5.2.4							
USS Gary Works, United States Steel Corp.	Gary	IN	EU	46402SSGRYONENO	4-2	4-3	6-14	Apdo. 6.3.1						
Vickery Environmental Inc.	Vickery	OH	EU	43464WSTMN3956S	4-3									
Vicksburg Chemical Co.	Vicksburg	MS	EU	39180CDRCHPOBOX	5-3									
Vopak Logistics Services USA Inc.	Deer Park	TX	EU	77536MPKNC2759B	6-13									
Vulcan Chemicals, Vulcan Materials Co.	Wichita	KS	EU	67215VLCNC6200S	6-4									
Vulcan Materials Co Chemicals Div	Geismar	LA	EU	70734VLCNMASHLA	6-4	Apdo. 6.2.1								
W. H. Samsis Plant	Stratton	OH	EU	43961FRSTNSTATE	4-3									
Waltec Forgings Inc.	Wallaceburg	ON	Canadá	0000004432	7-2									
Wellman Inc Palmetto Plant	Darlington	SC	EU	29502FBRNDPOBOX	8-13									
Westlake Vinyls Inc.	Calvert City	KY	EU	42029WSTLK2468I	6-4									
Woodland Disposal Facility	Wayne	MI	EU	--	7-4	Apdo. 4.2.3	Apdo. 7.2.2							
World Resources Co	Tolleson	AZ	EU	85043WRLDR8113W	7-3									
Zalew Brothers Co.	Windsor	ON	Canadá	0000004980	4-2	4-3	5-4	7-2	8-5	Apdo. 4.2.1	Apdo. 4.2.3	Apdo. 4.3.2		
Zinc Nacional, S.A.	Monterrey, Nuevo León		México	--	8-14	8-15	Apdo. 8.6.4	Apdo. 4.3.5	Apdo. 5.2.4	Apdo. 6.2.2	Apdo. 6.3.2	Apdo. 7.2.2	Apdo. 7.3	Apdo. 8.6.1

\* Ciudad y estado para las plantas mexicanas.

## Anexo C. Efectos en la salud humana de las “principales” sustancias químicas: las que ocuparon los lugares más altos en este informe.

**Nota 1:** Las sustancias pueden tener una variedad de efectos de salud y ambientales, y el hecho de que una de ellas se registre en el NPRI, el TRI o el RETC no significa que necesariamente represente riesgos tóxicos para los humanos. En ocasiones, sus repercusiones en los ecosistemas son las más preocupantes. Por ejemplo, una sustancia relativamente poco tóxica se puede traducir en un exceso de nutrientes en los sistemas acuáticos, lo que provoca la acumulación de algas que pueden agotar el oxígeno y matar peces y otras clases de vida acuática (eutroficación). Otras sustancias pueden ser problemáticas porque contribuyen a la precipitación ácida o conducen a la formación de ozono troposférico (esmog fotoquímico). Además, todos los efectos dependen de la dosis y pueden ocurrir en niveles encontrados en el medio ambiente o asociados a las emisiones de los RETC. Es probable que los efectos en los trabajadores reflejen exposiciones significativamente mayores que en el medio ambiente. Los RETC no recogen datos sobre la exposición o el riesgo asociado con las emisiones registradas.

**Nota 2:** Los datos de este cuadro provienen de las siguientes fuentes:

- *ToxFAQs*, Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ATSDR*) de Estados Unidos, <[www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html](http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html)>.
- *Chemical Fact Sheets*, Oficina de Prevención de la Contaminación y Sustancias Tóxicas (*Office of Pollution Prevention and Toxics*) de la EPA de Estados Unidos, <[www.epa.gov/chemfact](http://www.epa.gov/chemfact)>.
- *Hazardous Substance Fact Sheets*, Departamento de Salud y Servicios para Ancianos (*Department of Health and Senior Services, DHSS*) de Nueva Jersey, <<http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/indexfs.aspx>>.

Los datos de estas fuentes se tomaron en el orden expuesto, de modo que si más de una tenía efectos tóxicos documentados se prefería la información de la ATSDR, seguida de la de la EPA y, por último, la del NJ DHSS.

Número CAS	Nombre	Fuente	Efectos de una exposición elevada	Efectos de una exposición menor pero prolongada
7647-01-0	<b>Ácido clorhídrico</b>	DHSS	Su inhalación puede irritar los pulmones, así como la boca, la nariz y la garganta; exposiciones más altas pueden provocar una concentración de fluidos (edema pulmonar), una urgencia médica. El contacto puede causar daños severos en la piel y daños permanentes en los ojos.	Su inhalación repetida puede causar bronquitis. La exposición al vapor puede producir erosión de los dientes. Hay evidencia de más cáncer de pulmón en los trabajadores que fuman.
--	<b>Ácido nítrico y compuestos nitrosos</b>	DHSS	La inhalación de ácido nítrico puede irritar los pulmones, así como la boca, nariz y garganta; exposiciones más altas pueden causar concentraciones de fluido (edema pulmonar), una urgencia médica. El contacto puede causar daños severos y permanentes en los ojos y dañar la piel.	La exposición al vapor puede producir la erosión de los dientes.
7664-93-9	<b>Ácido sulfúrico</b>	ATSDR	Su inhalación puede irritar los pulmones y su ingesta quemar la boca, garganta y estómago y producir la muerte. El contacto con la piel y los ojos puede provocar quemaduras de tercer grado y ceguera.	La exposición al vapor puede producir catarro crónico, lagrimeo y hemorragias de nariz y males estomacales, así como caries dentales. Hay alguna evidencia de que aumenta el cáncer pulmonar en los trabajadores expuestos al humo.
71-43-2	<b>Benceno</b>	ATSDR	Su inhalación genera somnolencia, mareo, taquicardia, jaquecas, temblores, confusión, inconciencia y muerte; su ingestión puede causar vómito, irritación estomacal, mareo, sueño, convulsiones, taquicardia y muerte.	Efectos dañinos en la médula ósea que producen anemia, hemorragia excesiva y problemas inmunológicos. Puede causar irregularidades en la menstruación y reducción del tamaño de los ovarios. En la exposición prenatal en animales se observan retrasos en el desarrollo y daños en la médula ósea. La exposición prolongada de niveles altos se sabe que producen cáncer (leucemia) en los seres humanos.
75-01-4	<b>Cloruro de vinilo</b>	ATSDR	Los efectos de la inhalación incluyen mareo y somnolencia. La inhalación de niveles extremadamente elevados puede causar la muerte. Algunos trabajadores expuestos han desarrollado daños en los nervios, reacciones inmunológicas y problemas de circulación en las manos.	El US Department of Health and Human Services ha determinado que el cloruro de vinilo es un cancerígeno conocido. La exposición prolongada en trabajadores mostró un incremento del riesgo de padecer problemas en el hígado y en el cerebro, cáncer pulmonar y algunos cánceres en la sangre se han presentado en los trabajadores. Se ha visto que la inhalación provoca cambios en la estructura del hígado. Los estudios en animales han mostrado que la exposición de largo plazo pueden dañar el esperma y los testículos.
--	<b>Cobre (y sus compuestos)</b>	ATSDR	La exposición a polvo y humo puede irritar ojos, nariz y garganta. Puede causar “fiebre de humo de metal”, con síntomas similares a los de la gripa, mareo, dolor de cabeza y diarrea. Antes de manifestarse pueden pasar horas o días después de la exposición.	La exposición repetida puede afectar el hígado, los riñones y la sangre. Beber agua con niveles más altos que lo normal puede causar vómito, diarrea, retortijones en el estómago y náusea.
--	<b>Cromo (y sus compuestos)</b>	ATSDR	Sus formas hexavalentes (Cr VI) son más tóxicas que las trivalentes (Cr III). Los efectos de su inhalación incluyen irritación y daños en nariz, pulmones, estómago e intestino. Algunas personas son alérgicas y exposiciones elevadas pueden detonar asma. Su ingesta incluye alteraciones estomacales y úlcera, convulsiones, daños en riñones e hígado, y hasta muerte.	Algunos compuestos de cromo VI son carcinógenos humanos conocidos, según se ha observado en los trabajadores expuestos y en estudios de laboratorio. Los estudios en animales indican efectos reproductivos y toxicidad fetal.

## Anexo C (continuación)

Número CAS	Nombre	Fuente	Efectos de una exposición elevada	Efectos de una exposición menor pero prolongada
98-82-8	<b>Cumeno</b>	DHSS	El contacto con la piel puede irritar ésta y causar escozor o sensación de quemadura en la parte del contacto. La exposición puede irritar los ojos, la nariz y la garganta, y puede provocar jaquecas, mareo, temblores, confusión y desmayos.	La exposición de largo plazo puede causar piel seca y cuarteada. Puede dañar el hígado y los riñones.
75-09-2	<b>Diclorometano</b>	ATSDR	Los efectos de la inhalación incluyen tiempos de respuesta más lentos, pérdida de control motor fino, mareo, náusea, hormigueo o adormecimiento de los dedos de manos y pies, hasta inconsciencia o muerte. El contacto causa sensación de quemadura y enrojecimiento de la piel; el contacto con los ojos puede quemar la córnea.	Afecciones del oído y la vista. Causa cáncer en estudios de laboratorio.
100-42-5	<b>Estireno</b>	ATSDR	Los efectos de su inhalación incluyen depresión, problemas de concentración, debilidad muscular, fatiga y náusea; tal vez irritación de ojos, nariz y garganta. Estudios de laboratorio muestran daños en nariz e hígado y toxicidad reproductiva y fetal. Su ingesta conduce a daños de hígado, riñones, cerebro y pulmones en estudios de laboratorio.	No hay estudios registrados.
50-00-0	<b>Formaldehído</b>	ATSDR	Puede causar irritación de la piel, los ojos, la nariz y la garganta. Ingerirlo en grandes cantidades puede inducir fuertes dolores, vómito, coma y acaso la muerte.	Causa cáncer en los conductos nasales en estudios de laboratorio o ratas. Bajos niveles pueden irritar los ojos, la nariz, la garganta y la piel. Quienes sufren asma pueden ser más sensibles.
--	<b>Manganeso (y sus compuestos)</b>	ATSDR	Su inhalación puede afectar las capacidades motoras, como firmeza en las manos, movimiento rápido de las manos y equilibrio. La exposición puede causar problemas respiratorios y disfunción sexual.	La exposición repetida puede causar daño cerebral, alteraciones en el desarrollo mental y emocional, así como lentitud y torpeza en los movimientos corporales. Estos síntomas se llaman "manganismo".
--	<b>Mercurio (y sus compuestos)</b>	EPA	La exposición puede causar daños en el estómago y el intestino grueso, daños irreversibles en el cerebro y los riñones, daño pulmonar, presión alta y taquicardia y daños permanentes en los niños antes de nacer.	Una ruta importante de la exposición humana es a través de la cadena alimenticia: el mercurio emitido al aire se deposita en el agua o escurre por el suelo al agua y se bioacumula en los peces. El metilmercurio es un tóxico que afecta tanto el desarrollo y es un neurotóxico. La exposición al mercurio puede también dañar el sistema reproductivo y el desarrollo neurológico de la vida silvestre.
67-56-1	<b>Metanol</b>	EPA	Los efectos de su ingesta van desde dolor de cabeza y falta de coordinación hasta dolores agudos del abdomen, las piernas y la espalda e incluso la ceguera tras la embriaguez.	Dolor de cabeza, alteraciones del sueño y problemas gastrointestinales, hasta daño del nervio óptico en los trabajadores y en estudios de laboratorio.
110-54-3	<b>n-Hexano</b>	ATSDR	La inhalación de grandes cantidades causa entumecimiento de manos y pies, seguido de debilidad muscular en los pies y las pantorrillas.	Causa daño en los nervios y los pulmones en estudios de laboratorio o ratas.
--	<b>Níquel (y sus compuestos)</b>	ATSDR	Los efectos de su inhalación incluyen bronquitis y reducción de la función pulmonar. Su ingesta genera problemas estomacales, en sangre y en riñones, así como en el hígado, y los sistemas inmunológico y de reproducción en estudios de laboratorio.	Pequeñas cantidades son esenciales para la nutrición animal y tal vez para los humanos. Sarpullido alérgico. Cáncer de pulmón y sinusitis en los trabajadores del níquel; la inhalación de compuestos insolubles de níquel causa cáncer en estudios de laboratorio.
--	<b>Plomo (y sus compuestos)</b>	ATSDR	Su exposición puede dañar casi cualquier órgano y sistema; el sistema nervioso central en particular, sobre todo en los niños. También puede perjudicar los riñones y el sistema inmunológico. La exposición durante el embarazo provoca nacimientos prematuros, déficit de crecimiento y problemas mentales en el bebé.	Los efectos se suelen observar cuando las exposiciones son altas.
56-23-5	<b>Tetracloruro de carbono</b>	ATSDR	La exposición elevada puede causar daños en el hígado, los riñones y el sistema nervioso central. Estos daños pueden ocurrir después de su ingesta o inhalación, y tal vez de la exposición de la piel.	Su inhalación o ingesta durante años causó en animales tumores en el hígado; su inhalación también produjo tumores del desarrollo de la glándula suprarrenal en los ratones. La EPA de EU ha determinado que el tetracloruro de carbono probablemente es un cancerígeno humano.
108-88-3	<b>Tolueno</b>	ATSDR	Mareo, fatiga, inconsciencia y muerte. Daño permanente en el cerebro y el sistema nervioso por repetidas y elevadas exposiciones, incluidos problemas en habla, vista y oído, pérdida de control muscular y falta de equilibrio. También afecta los riñones y lleva a toxicidad fetal.	Fatiga, confusión, debilidad, síntomas de intoxicación, pérdida de memoria, de apetito, de audición, y náusea.
-	<b>Zinc (y sus compuestos)</b>	ATSDR	Su ingesta en altas concentraciones puede producir cólicos, náusea y vómito. Su inhalación, "fiebre de humo de metal", tal vez como reacción inmunológica de los pulmones y la temperatura corporal.	El zinc es esencial en la dieta humana. Su ingesta prolongada de niveles excesivos puede causar anemia, daño al páncreas y reducción del colesterol bueno. La insuficiencia de zinc durante el embarazo puede provocar retardos de crecimiento en los niños; pruebas de laboratorio con animales probaron que darles de comer grandes cantidades causaba infertilidad o niños más chicos.

## Anexo D. Usos de las “principales” sustancias químicas: las que ocuparon los lugares más altos en este informe

**Nota 1:** Las emisiones y transferencias registradas en los RETC pueden resultar de usos particulares de las sustancias enlistadas mismas. Por ejemplo, muchas sustancias de los RETC se usan como agentes químicos en la producción de otras sustancias; muchas sirven también como solventes, que se pueden utilizar en procesos industriales o de limpieza (como eliminar grasa y aceite de partes metálicas); otras pueden ser constituyentes de productos vendidos para uso del consumidor, como los plaguicidas. Los empleos de las sustancias químicas registradas en grandes cantidades en 2004 se resumen en seguida.

Sin embargo, los usos descritos en este cuadro y otras fuentes no representan necesariamente la mayoría de las fuentes de emisiones y transferencias de una sustancia. Éstas pueden ser producto también de la generación de sustancias enlistadas como subproducto de procesos de producción. Un ejemplo es el metanol, producido como subproducto en multitud de procesos, como en la elaboración de la pulpa de papel y la producción de amoníaco deshidratado (fertilizante).

**Nota 2:** Los datos de este cuadro provienen de:

- *ToxFAQs*, Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ATSDR*) de Estados Unidos, <[www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html](http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html)>.
- *Chemical Fact Sheets*, Oficina de Prevención de la Contaminación y Sustancias Tóxicas (*Office of Pollution Prevention and Toxics*) de la EPA de Estados Unidos, <[www.epa.gov/chemfact](http://www.epa.gov/chemfact)>.
- *Chemical Backgrounders, Environment Writer*, Consejo Nacional de Seguridad del Centro de Salud Ambiental (*National Safety Council's Environmental Health Center*) de Estados Unidos, <[www.nsc.org/library/chemical/](http://www.nsc.org/library/chemical/)>.
- *Kirk-Othmer Concise Encyclopedia of Chemical Technology* (Nueva York y Toronto: John Wiley & Sons, 1985).

Número CAS	Nombre	Usos
7647-01-0	<b>Ácido clorhídrico</b>	Sus usos incluyen tratamiento en salmuera de cloroalcalinos, desoxidación del acero, procesos alimentarios (como la producción de jarabe de maíz) y producción de cloruro de calcio. También empleado en la acidulación de pozos petroleros (para estimular la producción de petróleo y gas), en la fabricación de cloro y en el tratamiento de agua para albercas). Otros usos (que juntos representan más de 40 por ciento de su utilización) comprenden la recuperación de metales de catalizadores usados, control del pH, eliminación de lodo, purificación de arena y arcilla y producción de sustancias inorgánicas como clorato de sodio, cloruros de metal, carbón activado y pigmentos de óxido de hierro, y orgánicas como resinas policarbonadas, bisfenol-A, resinas de cloruro de polivinilo (CPV) y glicerina sintética. El ácido clorhídrico es también subproducto de la manufactura de isocianatos.
--	<b>Ácido nítrico y compuestos nitrosos</b>	El uso primordial de ácido nítrico es para producir fertilizante de nitrato amónico. También se emplea en la manufactura de ciclohexanona y como materia prima del ácido adípico y caprolactama, ambos para hacer nailon. Los nitratos se usan para producir explosivos, incluida la pólvora.
7664-93-9	<b>Ácido sulfúrico</b>	El uso principal (casi 75%) es para la producción de fertilizantes, por lo general producido por los propios fabricantes de éstos. El ácido sulfúrico generado durante la fundición se vende para numerosos usos químicos e industriales, pero se usa también en la lixiviación del cobre. Los usos industriales incluyen la producción de explosivos, otros ácidos, materias colorantes, goma, preservadores de madera y baterías de plomo y ácido para vehículos. También para purificar petróleo, desoxidar metales, en la galvanoplastia y en la metalurgia no ferrosa.
71-43-2	<b>Benceno</b>	El benceno se usa ampliamente en la industria, incluida la producción de otras sustancias (en particular el estireno) empleadas para elaborar plásticos, resinas, náilon y fibras sintéticas. Se emplea también para fabricar algunas clases de hule sintético y fibras, lubricantes, tintes, detergentes, medicamentos y plaguicidas, así como en contenedores de plástico adhesivos, radios, juguetes, artículos deportivos, aparatos, automóviles, neumáticos y textiles. El benceno es también un componente de la gasolina.
75-01-4	<b>Cloruro de vinilo</b>	Gran parte del cloruro de vinilo se polimeriza para formar cloruro de polivinilo (PVC), material empleado para fabricar partes y accesorios automovilísticos, muebles, material de empaque, tubos, cubiertas de muros y recubrimiento de alambre. El cloruro de vinilo se usa también como intermediario en la producción de otros compuestos clorados y como componente en los plásticos monómeros mixtos.
--	<b>Cobre (y sus compuestos)</b>	Se usa en productos eléctricos y electrónicos, construcción de edificios y maquinaria y equipo industrial. El cobre y sus compuestos se encuentran en revestimientos de galvanoplastia, utensilios de cocina, ductos, colorantes y procesos de teñido, preservación de madera y plaguicidas. También en la prevención del moho, como inhibidor de la corrosión, aditivos para combustibles, impresión y fotocopiado, pigmentos para vidrio y producción de cerámica. Los compuestos de cobre se usan también como catalizadores, agentes purificadores en la industria petrolera y en aleaciones y refinamiento de metales.
--	<b>Cromo (y sus compuestos)</b>	Se usa en el acero y otras aleaciones, para fabricar refractarios (ladrillos de hornos industriales), colorantes y pigmentos y en el cromado, curtido de cuero y preservación de madera. El cromo y sus compuestos se usan también como agentes limpiadores en la galvanoplastia, como mordente en la manufactura de textiles y en otros procesos.
98-82-8	<b>Cumeno</b>	El principal uso que se da al cumeno es la producción de fenol y como coproducto de la acetona. Parte se utiliza en la producción del poli(alfa-metil)estireno, así como para retirar tintas o pintura en las industrias comerciales de la imprenta, automovilística y de la aviación.

## Anexo D (continuación)

Número CAS	Nombre	Usos
75-09-2	<b>Diclorometano</b>	Ampliamente usado como solvente en removedores de pintura, incluidos los que sirven para muebles, pintura de muros y productos para el mantenimiento de aeronaves. Se utiliza como solvente y agente desengrasante en la limpieza de metales y como solvente en los procesos de producción farmacéutica. También en la elaboración de plásticos (policarbonato y fibra de triacetato) y espuma de poliuretano. Otros usos incluyen la manufactura de electrónicos, procesamiento de películas, procesamiento de alimentos y producción de plaguicidas, fibras sintéticas, pinturas y recubrimientos. Ya no se emplea de modo generalizado como propelente de aerosol.
100-42-5	<b>Estireno</b>	Se usa sobre todo (dos tercios) para producir poliestireno. También en la producción de resinas de acrilonitrilo-butadieno-estireno y de acrilonitrilo-estireno; éstas se emplean en partes de automóviles, aparatos domésticos (refrigeradores y congeladores), tubos, máquinas de oficina y equipaje y artículos recreativos. Asimismo, para producir látex de estireno-butadieno y hule, resinas de poliéster insaturado, elastómeros termoplásticos y varios copolímeros de estireno.
50-00-0	<b>Formaldehído</b>	Su uso principal corresponde a la producción de resinas, incluidas las de ureaformaldehído y fenólicas (usadas en tablas de aglomerado y madera laminada, respectivamente) y resinas de acetal. También para fabricar sustancias acetilénicas (butadonol), diisocianato de metileno y otros productos químicos industriales. También como preservadores en laboratorios médicos y como fluido para embalsamar y esterilizar.
--	<b>Manganeso (y sus compuestos)</b>	El manganeso se usa en la producción de acero para mejorar la dureza, rigidez y fuerza. Los compuestos de manganeso se usan en la producción de baterías de celdas secas, esmaltes, cerámica y fertilizantes, como fungicidas, agentes oxidantes y desinfectantes y otros usos.
--	<b>Mercurio (y sus compuestos)</b>	El mercurio se ha usado en una diversidad de productos como baterías, termostatos, tubos de rayos catódicos, dispositivos pequeños, barómetros, aparatos para el auxilio de la sordera y amalgamas dentales. El uso del mercurio en estos productos está disminuyendo.
67-56-1	<b>Metanol</b>	El uso principal del metanol en Estados Unidos ha sido la producción de éter metil terbutílico que se agrega a la gasolina para mejorar el octanaje y reducir los hidrocarburos y el monóxido de carbono (tanto en Canadá como en EU se han planteado preocupaciones sobre su seguridad). También se utiliza para producir formaldehído, ácido acético, clorometanos y metacrilato de metilo. Asimismo se usa como solvente en removedores de pintura, pinturas en aerosol, pinturas de muros, limpiadores de carburador y productos para lavar parabrisas. El metanol se usa para revestir madera y papel, en la producción de fibras sintéticas (acetato y triacetato) y en la elaboración de productos farmacéuticos.
110-54-3	<b>n-Hexano</b>	Combinado con sustancias similares se usa como solvente. Su principal uso es para extraer aceites vegetales de cultivos como la soya. Los solventes se usan también como agente limpiador en imprentas, textiles, muebles y zapatos. Está contenido en gomas especiales para techos, zapatos y cuero, así como en la gasolina, goma de pegado rápido empleado para diversos pasatiempos y cemento de caucho.
--	<b>Níquel (y sus compuestos)</b>	En aleaciones se usa para hacer monedas de metal y joyería y partes metálicas para usos industriales. Sus compuestos se usan para niquelar (electroplastia), en la fabricación de baterías de níquel-cadmio, para colorear cerámica y como catalizadores.
--	<b>Plomo (y sus compuestos)</b>	El uso más importante del plomo es en la producción de baterías. También se emplea para municiones, productos metálicos (soldaduras y ductos), techos y dispositivos para proteger de los rayos x. El uso del plomo en la gasolina, pintura, cerámica, material sellador, se ha reducido drásticamente. Los compuestos de plomo aparecen en tinta, explosivos, forros de frenos, insecticidas y rodenticidas, linimentos y otros productos. El plomo se usa también como catalizador, material catódico, retardador de flama, material de recubrimiento de metal y alambres, agente o material constituyente del vidrio, y como agente de recuperación de metales preciosos, en particular el oro.
56-23-5	<b>Tetracloruro de carbono</b>	El tetracloruro de carbono se usaba en la producción de fluidos refrigerantes y propelentes para latas de aerosol, como plaguicida, como líquido limpiador y agente desengrasante, para extintores de fuego y quitadores de manchas. Debido a sus efectos dañinos, esos usos ahora están prohibidos y se usa sólo en algunas aplicaciones industriales.
108-88-3	<b>Tolueno</b>	Por mucho, el uso más abundante es en la gasolina; la mayoría del tolueno nunca se separa del petróleo crudo (su fuente principal), pero se bombea en refineries para enviarlo a otros lugares en donde se agrega a la gasolina. El tolueno "recuperado" del petróleo crudo se usa sobre todo para hacer benceno. El tolueno es también subproducto de la producción de gasolina, la manufactura de coque de hulla y producción de estireno. Sus usos incluyen pinturas, lacas, diluyentes y extractores, adhesivos, artículos cosméticos para las uñas y otros.
--	<b>Zinc (y sus compuestos)</b>	El uso más común del zinc es en el galvanizado de metales (incluido el acero). El zinc se usa también en baterías de celdas secas y en aleaciones, como las de latón y bronce. Sus compuestos se usan en la producción de pintura, hule, tintes, preservadores de madera y linimentos. El sulfato de zinc, por ejemplo, se usa sobre todo en fertilizantes, pero también en alimento para animales, tratamiento de agua, manufactura de sustancias químicas y flotación por espuma (para extraer metales del mineral).







**Comisión para la Cooperación Ambiental**

393 rue St-Jacques Ouest, Bureau 200  
Montreal (Quebec) Canada H2Y 1N9  
t (514) 350-4300 f (514) 350-4314  
info@cec.org / www.cec.org

