BORRADOR PARA CONSULTA PÚBLICA

Documento de decisión sobre el *plomo* conforme al Proceso para la identificación de sustancias nominadas para la acción regional en el marco de la Iniciativa sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas

Preparado por

el Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias del

Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas

Comisión para la Cooperación Ambiental

Junio de 2003

Prefacio

De conformidad con el *Proceso para la identificación de sustancias nominadas para la acción regional*, una sustancia es nominada por uno o más de los gobiernos de América del Norte, y consiguientemente es evaluada para determinar si cumple los criterios para la acción trinacional, y para establecer si existe una preocupación común con base en las cuestiones planteadas por la sustancia y los beneficios de la acción trilateral colectiva. Luego de que EU nominara en 1998 al plomo para ser considerado de conformidad con este proceso, el Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias (ETSS) del Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas, en su evaluación del plomo, concluyó que existe la preocupación común para iniciar una acción colectiva. En consecuencia, el ETSS desarrolló el presente borrador del *Documento de decisión sobre el plomo en el marco de la Iniciativa sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas,* para el que se solicitan comentarios del público.

A manera de contexto, y en lo que se refiere a nuestra tarea central de examinar cuestiones a la luz del riesgo que representa para los humanos y el medio ambiente, el presente borrador del documento de decisión proporciona información que indica los logros relacionados con la reducción de riesgos asociados con el plomo, y describe los actuales procesos y productos que implican el uso o incorporación de plomo. El ETSS subraya que esta información no pretende ser completa, dada la complejidad de las cuestiones implicadas, incluyendo el nivel de conocimientos necesarios para proporcionar una revisión a fondo de los distintos aspectos del plomo (salud; usos en los diversos sectores industriales; el nivel y estado de los programas gubernamentales sobre el plomo de cada país, etc.). Tomando esto en consideración, algunas de las cuestiones que identificamos se refieren a las aparentes lagunas de información sobre el plomo. Asimismo, anticipamos que algunas de las recomendaciones que se emitirán requerirán de la revisión de especialistas en las áreas de programa apropiadas, y que su revisión contribuirá a que posiblemente sean seleccionadas como objetivos en el PARAN, las cuestiones que aparecen en éste, u otras formas de acción para las actividades que se llevarán a cabo en colaboración con el fin de confrontar algunas de las cuestiones que se plantean en el presente documento.

El ETSS subraya que el propósito de un documento de decisión en el proceso de selección de sustancias es recomendar un curso de acción (en contraposición a formular respuestas a las cuestiones identificadas). El ETSS, teniendo siempre en mente tal propósito, busca comentarios y asesoría del público sobre lo siguiente:

- Opiniones sobre las cuestiones que mencionamos como campos potenciales para las actividades en colaboración.

- Comentarios sobre si hemos soslayado cuestiones que podrían ser apropiadas para la colaboración.

- La forma que podría cobrar un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) para esta sustancia, u otros mecanismos que podrían utilizarse óptimamente para confrontar la cuestiones identificadas por el ETSS y el público.

Una vez concluido el periodo de revisión pública de 45 días, evaluaremos los comentarios recibidos al preparar el borrador final que presentaremos ante el Grupo de Trabajo.

Dr. Óscar Hernández

Presidente

Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias

Índice

Prefacio ..... **iii**

1.0 Introducción **1**

1.1 La Iniciativa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas 1
1.2 Proceso de identificación de sustancias nominadas 1
1.3 Estado actual del proceso de revisión del plomo por el ETSS 2

2.0 Propiedades fisicoquímicas del plomo **5**

3.0 El plomo en los ecosistemas **6**

3.1 El plomo en el medio ambiente 6
3.2 Efectos y vías de exposición en la biota 7

4.0 Efectos en la salud humana y principales vías de exposición **8**

4.1 Efectos en la salud 8
4.2 Principales vías de exposición en los seres humanos 9

5.0 Análisis de consideraciones importantes de aplicación para el plomo **10**

5.1 Medidas ambientales y de salud pública vigentes para reducir riesgos 11
5.2 Beneficios para la salud humana (pública, laboral) o el medio ambiente de reducción en la disponibilidad o eliminación de una sustancia 13
5.3 Sustentabilidad de la producción de alimentos 13
5.4 Disponibilidad y viabilidad de alternativas 14
5.5 Capacidad de cambio de la sociedad 15
5.5.1 Reducción o eliminación de aditivos de plomo en formulaciones para vehículos automotores 15
5.5.2 Reducción o eliminación del plomo en pinturas 16
5.5.3 El plomo en otros productos e industrias 17
5.5.4 El plomo en el agua potable 18
5.6 Implicaciones y oportunidades para la economía y el comercio 19
5.6.1 Producción y suministro 19
5.6.2 Plomo en productos 20
5.7 Costos y beneficios de las medidas de control 23
5.8 Capacidad nacional para ejecutar la acción: conocimientos, tecnología y financiamiento 23
5.9 Oportunidades jurisdiccionales y normativas para el cambio 23
5.10 Compromisos y obligaciones internacionales. 24

6.0 Razones que justifican la adopción de medidas trinacionales **27**

7.0 Lagunas e incertidumbres **27**

7.1 Mecanismos de elaboración de inventarios 28

7.2 El plomo en los productos y posibles fuentes de exposición 30
7.2.1 Acumuladores de plomo.....30
7.2.2 Otros productos 30
7.2.3 Gasolina con plomo.....31
7.3 Monitoreo de niveles en el medio ambiente..... 32
7.4 Investigaciones 33

8.0 Oportunidades de desarrollo de la capacidad.....35

9.0 Recomendaciones al Grupo de Trabajo sobre el alcance del Plan de Acción Regional de América del Norte para el Plomo 39

10.0 Marcos de trabajo para la ejecución de las acciones.....40

11.0 Referencias bibliográficas 41

Apéndice A: Actividades reglamentarias y voluntarias en América del Norte relacionadas con el plomo 48

Apéndice B: Información de inventarios de plomo.....56

Apéndice C: Información comercial sobre el plomo.....61

Cuadro 1: Reglamentaciones y programas de Estados Unidos orientados a las emisiones de plomo 52
Cuadro 2. Emisiones totales de plomo y sus compuestos por sector industrial, serie de datos cruzados para el año 2000 56
Cuadro 3. Sumario de emisiones totales de plomo y sus compuestos, serie de datos cruzados 1995-2000 57
Cuadro 4. Emisiones de plomo a la atmósfera en Canadá, 1990 58
Cuadro 5. Fuentes de emisión de alquilo-plomo por categoría de fuente en 1995 y 1996 en Estados Unidos.....60
Cuadro 6. Plomo: producción minera mundial de plomo en concentrados, por país (toneladas métricas).....62
Cuadro 7. Recuperación mundial de plomo reciclado(1) en Occidente, 1997-2001 63
Cuadro 8. Canadá, producción y comercio de plomo, 2000 y 2001, y uso, 1999 y 2000.....65
Cuadro 9. Canadá, producción de plomo, comercio y uso, 1975, 1980 y 1985-2001 68
Cuadro 10. Sumario de producción minera en México, por estado, de los principales metales durante enero a diciembre de 2001 (proyectado) 70
Cuadro 11. Principales minas productoras de plomo en Estados Unidos en 2000, por orden de producción.....72
Cuadro 12. Plomo refinado producido en refinerías primarias en Estados Unidos, por material fuente 72
Cuadro 13. Plomo recuperado de chatarras procesadas en Estados Unidos, por tipo de chatarra y forma de recuperación.....73
Cuadro 14. Importaciones de Estados Unidos para consumo de pigmentos y compuestos de plomo, por tipo.....73
Cuadro 15. Exportaciones de Estados Unidos de plomo, por país (contenido de plomo, a menos que se indique lo contrario).....74
Cuadro 16. Consumo de plomo en Estados Unidos, por producto (toneladas métricas) 76

Gráfica 1. Productores de plomo en Canadá, 2001.....67
Gráfica 2. Producción minera canadiense de plomo, 1996-2001.....68
Gráfica 3, Producción de plomo metálico refinado en Canadá, 1996-2001 68
Gráfica 4. Porcentaje representado por mineral en la producción nacional de 2000 69

1.0 Introducción

1.1 La Iniciativa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas

El Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (el Grupo de Trabajo) es el principal responsable de la conducción de la iniciativa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ). Ambos, la iniciativa y el Grupo de Trabajo, fueron establecidos por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) mediante la Resolución de Consejo 95-05 sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas.

La Resolución de Consejo 95-05 fue elaborada en virtud del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) y en ella se materializan muchos de los compromisos y obligaciones de este acuerdo. El Consejo (de Ministros) es el órgano rector de la CCA, organismo establecido como parte del ACAAN. El Consejo aprobó la Resolución 95-05 el 13 de octubre de 1995 en su segunda sesión ordinaria celebrada en Oaxaca, México.

A la fecha, la iniciativa MASQ ha dado prioridad al desarrollo de PARAN para sustancias tóxicas y persistentes que en opinión de las Partes ameritan acción regional colectiva por representar un riesgo significativo para la salud humana y el medio ambiente de América del Norte. Los PARAN reflejan el compromiso compartido de las Partes de trabajar en colaboración, partiendo de sus leyes y políticas internas, para mejorar sus respectivas capacidades y aportar perspectiva regional a la aplicación de compromisos ambientales internacionales vigentes o en proceso de negociación respecto de las sustancias tóxicas y persistentes.

Cada PARAN es necesariamente único, pues debe reflejar la diversidad de circunstancias de cada país, como la producción, uso y prácticas de eliminación de sustancias, riquezas naturales, condiciones climáticas y geográficas, y capacidad económica, tecnológica y de infraestructura. Compartir y transferir información y experiencia sobre prácticas idóneas para así reforzar el potencial nacional de manejo adecuado de las sustancias químicas ha sido un tema común a todos los PARAN. También es posible utilizar otros mecanismos de coordinación y aplicación de actividades trinacionales con respecto a una sustancia. Hasta la fecha se han elaborado PARAN específicos para clordano, DDT, mercurio y BPC, y se está elaborando un quinto Plan para un grupo de sustancias: dioxinas y furanos y hexaclorobenceno.

1.2 Proceso de identificación de sustancias nominadas

El Grupo de Trabajo MASQ creó el *Proceso para Identificar las Sustancias Nominadas para Acción Regional, conforme a la iniciativa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas* (el Proceso de Selección de Sustancias) para facilitar el estudio sistemático, riguroso y transparente de sustancias susceptibles de ser objeto de futuros planes. Este proceso consta de tres fases:

(i) La *Fase de Nominación* (Fase I), en la que se estudia un Expediente de Nominación preparado por una o más de las tres Partes, que el Grupo de Trabajo MASQ remite al ETSS y contiene información básica de cada sustancia nominada. El objeto de este estudio es determinar si la sustancia debe pasar a la siguiente fase del Proceso. Por lo general, un Expediente contiene datos sobre las características fisico-químicas de la sustancia, evaluación de riesgos y efectos en la salud. Cualquier ciudadano de América del Norte puede recomendar una sustancia a su gobierno, pero corresponde a los gobiernos hacer la nominación final.

(ii) La *Fase de Evaluación* (Fase II), que consta de dos partes: primero, una *Evaluación Pormenorizada* para determinar si la sustancia merece mayor consideración conforme a un análisis científico que incluya indicios de entrada al medio ambiente, movimientos ambientales transfronterizos, persistencia, biodisponibilidad y bioacumulación, a la vista de documentos fidedignos sobre evaluación de riesgos. En segundo lugar, una *Evaluación del Interés Colectivo* para determinar hasta qué punto las Partes están de acuerdo en que el problema existe y que convendría adoptar medidas colectivas;

(iii) La *Fase de Decisión* (Fase III), cuando se prepara un Documento de Decisión preliminar, que recomienda al Grupo de Trabajo el curso a seguir respecto de la sustancia nominada.

El Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias (ETSS), órgano subsidiario del Grupo de Trabajo MASQ, es el que estudia los Expedientes y dirige el proceso de selección de sustancias nominadas por uno o más de los tres gobiernos de América del Norte (Canadá, Estados Unidos y México). El ETSS está integrado por dos miembros de cada país, más observadores representantes de ONG ambientales y de los diversos sectores de la industria.

1.3 Estado actual del proceso de revisión del plomo por el ETSS

Fase I (Fase de Nominación): El 21 de mayo de 1998 Estados Unidos presentó su expediente de nominación sobre el plomo al Grupo de Trabajo MASQ. El ETSS determinó que dicho expediente contiene las razones y antecedentes que justifican pasar a la *Fase II*, la Fase de Evaluación del Proceso de Selección de Sustancias.

Fase II (Fase de Evaluación): Los miembros del Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias coincidieron en que el plomo cumple con los criterios de la Fase II (1) – Evaluación de Muestreos:

- Criterio (i): la sustancia puede entrar, está entrando o ha entrado en el ecosistema de América del Norte (emisiones, ambientes, biota). Hubo consenso en el ETSS en que se cumplía este criterio en los tres países.
- Criterio (ii): evaluación o evaluaciones de riesgo existente(s) y aceptable(s). Existen documentos canadienses, estadounidenses e internacionales que cumplen con este criterio.
- Criterio (iii): juicio sobre datos calculados o predictivos con relación a los siguientes factores: bioacumulación y biodisponibilidad. Este criterio se cumple porque el plomo, siendo una sustancia no artificial, es persistente por naturaleza. Este elemento y sus compuestos son tóxicos y se bioacumulan en los organismos acuáticos y terrestres. En los seres humanos, el plomo se acumula a lo largo de la vida, se almacena principalmente en los huesos y con el tiempo el metal acumulado pasa poco a poco al torrente sanguíneo. El plomo no tiene ninguna función fisiológica en las rutas metabólicas de los organismos vivos.
- Criterio (iv): vigilancia de las pruebas de transporte ambiental transfronterizo de los contaminantes orgánicos persistentes (por ejemplo, su aparición en la biota, o pruebas indirectas de potencial de transporte como persistencia en el aire > dos días; y volatilidad #1000 Pa para los COP). La determinación del ETSS de que existen pruebas de transporte transfronterizo se basó en un análisis de los índices de isótopos de plomo

encontrados en las diversas formaciones geológicas en diferentes regiones del planeta. Los estudios que examinaron las proporciones de isótopos de plomo demuestran que ha ocurrido un transporte a grandes distancias entre Eurasia y el norte de Canadá, Estados Unidos y México, y otras áreas geográficas.

Fase II (2) (Evaluación del Interés Colectivo): En junio de 2002 el ETSS determinó que Canadá, Estados Unidos y México comparten la misma preocupación con respecto al plomo en el medio ambiente de América del Norte y que convendría explorar campos para la colaboración trinacional.

De acuerdo con el *Proceso para la Identificación de Sustancias Nominadas para Acción Regional*, la evaluación del Interés Colectivo se basa en el análisis de tres elementos, los que se describen a continuación junto con las razones que justifican la determinación del ETSS (Hernández, 2002):

(i) *Naturaleza y magnitud del riesgo para la salud humana o el medio ambiente en América del Norte.*

En su exposición del Interés Colectivo, el ETSS mencionó que preocupa a los tres países miembros de la Comisión para la Cooperación Ambiental la toxicidad del plomo y sus componentes, debido al riesgo potencial que representan para el ser humano y la vida silvestre.

Los efectos negativos para la salud humana son, entre otros, funcionamiento deficiente o daños al cerebro, riñones, médula espinal y otros sistemas. Según la clasificación del Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC), el plomo es una sustancia del “Grupo 2B”, o posible carcinógeno humano. Este metal y sus compuestos también pueden dañar el funcionamiento del aparato reproductivo, y la exposición a altas concentraciones puede ocasionar coma, convulsiones e incluso la muerte.

Los niños son especialmente vulnerables a los efectos tóxicos del plomo, por su mayor absorción gastrointestinal de este metal y por sus patrones de conducta asociados con actividades de la mano a la boca (ATSDR, 1999). La concentración de plomo en el cuerpo afecta directamente el desarrollo intrauterino y el crecimiento físico y funcional. En la actualidad, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC, por sus siglas en inglés) recomiendan que los niveles en niños no excedan 10 microgramos de plomo por decilitro de sangre (μg/dL) (CDC, 2003). Sin embargo, la evaluación de los niveles apropiados de plomo en la sangre es un campo de investigación muy activo, y estos niveles podrían cambiar. Se ha encontrado que existe una relación entre niveles de exposición muy bajos, de apenas 10 μg/dL, en bebés, niños y mujeres embarazadas, y una disminución en la función cognitiva, que incluye retraso mental, menor desarrollo orgánico en el feto, baja estatura, disminución de la capacidad auditiva, problemas de comportamiento y otros defectos neuropsicológicos. En niños en edad preescolar y escolar, el descenso en el coeficiente intelectual en poblaciones con fuerte exposición al plomo se considera un grave problema de salud pública.

(ii) *Naturaleza y magnitud de las pruebas del transporte ambiental transfronterizo en América del Norte.* El ETSS coincidió en que las cantidades de plomo y los índices

de isótopos de plomo encontrados en el aire, en muestras de precipitaciones, muestras de sondeo tomadas de glaciares y muestras de sedimentos lacustres son prueba irrefutable tanto de las cantidades como de los orígenes del plomo que se está depositando. Dichos índices demuestran que se ha dado y se está dando el transporte a grandes distancias entre Eurasia y el norte de Canadá, Estados Unidos y México, y otras áreas geográficas. Los aerosoles de plomo permanecen en la atmósfera un periodo relativamente prolongado (entre cinco y diez días), lo que les permite dispersarse en un área de miles de kilómetros.

(iii) *Grado en que pueden demostrarse ventajas para la salud humana y el medio ambiente en América del Norte como resultado de esfuerzos colectivos.* Experiencias históricas y recientes demuestran que los esfuerzos de cooperación internacional sí ayudan a reducir la exposición al plomo. Mientras mejor se identifiquen, manejen y controlen las fuentes de plomo, más se reducirán el transporte a grandes distancias y los niveles de exposición humana. También es posible mitigar, hasta cierto punto, los efectos en la salud ocasionados por la exposición previa; además, existen pruebas de que los efectos en la salud producidos por exposición crónica a bajos niveles pueden revertirse. Esto significa que reducir la exposición al plomo puede ser de gran beneficio para las generaciones presentes y futuras, ya que las personas podrían mejorar su desempeño y productividad. Ejemplos donde la cooperación previa ha incrementado el conocimiento y reducido la exposición son, entre otros: estandarización de instrumentos y laboratorios; desarrollo de la capacidad local, regional e internacional; control y modificación de procesos industriales; educación de la comunidad; evaluación y manejo de riesgos para pacientes y la población, incluida su rehabilitación; manejo de crisis y otras medidas.

Fase III (Fase de Decisión): Después de recibir el memorando del ETSS, el Grupo de Trabajo MASQ ordenó a dicho Equipo pasar a la tercera y última fase del proceso: discusión, y posteriormente la preparación de un Borrador del Documento de Decisión, que incluya las recomendaciones al Grupo de Trabajo en cuanto a las medidas trinacionales que, en opinión del ETSS, podrían tomarse con respecto al plomo.

El Documento de Decisión es el principal producto de la tercera fase del estudio del plomo de acuerdo con el Proceso para la Identificación de Sustancias Nominadas, y sus objetivos son:

- Describir los resultados del Proceso de Selección de Sustancias con respecto al plomo;

- Identificar temas relacionados con aspectos y preocupaciones trinacionales asociadas al plomo, y

- Hacer recomendaciones al Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (el Grupo de Trabajo MASQ) en cuanto a las posibles medidas trinacionales sobre el plomo y los probables mecanismos de ejecución (por ejemplo, un Plan de Acción Regional de América del Norte).

Después de someter el Documento de Decisión preliminar a consulta pública, el ETSS hace los ajustes que considera pertinentes de acuerdo con los comentarios recibidos, para después remitir el Documento de Decisión definitivo que incluya sus recomendaciones al Grupo de Trabajo MASQ. Por su parte, el Grupo toma en cuenta las recomendaciones del ETSS para determinar si

presenta sus propias recomendaciones al Consejo de la CCA.

2.0 Propiedades fisicoquímicas del plomo

El plomo (número CAS 7439-92-1) es un elemento que se origina en la superficie de la tierra. Su número atómico es 82 y su peso atómico (molecular) es de 207.20. El plomo tiene una presión de vapor de 1.77 mm Hg a 1,000 °C, 10 mm Hg a 1,162 °C, 100 mm Hg a 1,421 °C y 400 mm Hg a 1,630 °C (Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades, ATSDR, 1993). Su número de grupo es 14. Su punto de fusión es de 327.4 °C y su punto de ebullición es de 1,740 °C (ATSDR, 1993). Su gravedad específica es de 11.3 (la gravedad específica del agua es 1.0). Su abreviatura química es Pb. El plomo tiene otros nombres, como C.I. 77575, pigmento de metal 4 C.I., KS-4, Glover, Plomo S2, Olow (Pulimento) y Omaha (Expediente de nominación, 1998).

Cuando pasa al medio ambiente, el plomo con frecuencia encuentra iones negativos con los que forma compuestos como nitrato de plomo ($Pb(NO_3)_2$) y acetato de plomo ($Pb(CH_3O_2)_2$. Estos compuestos no siempre tienen la forma metálica del plomo y sus propiedades pueden diferir de las de dicho elemento, como la capacidad de combustión (ATSDR, 1993).

3.0 El plomo en los ecosistemas

3.1 El plomo en el medio ambiente

El plomo es un grave contaminante del ambiente porque es tóxico, persistente y puede ser acumulado por los tejidos biológicos y almacenarse en ellos. Además, puede incorporarse a la cadena alimenticia cuando se deposita en el suelo, en aguas superficiales y en las plantas.

Las emisiones antropogénicas de plomo a la atmósfera constituyen la principal fuente de este elemento en el medio ambiente (ATSDR, 1993). Gran parte del plomo descargado en el aire regresa al suelo o a las aguas superficiales por medio de deposición húmeda o seca, lo que significa que las emisiones atmosféricas actuales o anteriores contribuyen a la cantidad del metal presente en los suelos. Las áreas con alto flujo vehicular o cercanas a fuentes industriales pueden tener mayor concentración de plomo en los suelos y en el polvo que áreas más remotas (ATSDR, 1999). Procesos químicos y físicos naturales como la acción corrosiva de los elementos, escurrimientos y precipitaciones permiten que el plomo se mueva incesantemente entre el aire, el agua y el suelo (ATSDR, 1993).

Una vez dentro de la atmósfera, el plomo puede viajar miles de kilómetros si las partículas son pequeñas o si los compuestos son volátiles (ATSDR, 1993). Muestras de sedimentos tomadas de lagos en Ontario y Québec alejados de fuentes puntuales indican que la carga de plomo se debe en primera instancia a la deposición atmosférica prolongada que comenzó alrededor de 1850 (EPA de EU, 1977).

El plomo tiende a ser absorbido por partículas del suelo y material orgánico. Las plantas tienen un límite de absorbencia, pero la ingesta se eleva si se incrementa la acidez del suelo y se reduce el contenido de materia orgánica (ATSDR, 1993).

En el agua, los niveles de plomo están determinados por la acidez y la salinidad. Las concentraciones de plomo disuelto en aguas subterráneas son más bien bajas, ya que el metal forma compuestos como carbonatos, sulfatos y fosfatos cuando encuentra iones negativos en el vital líquido y estos compuestos tienden entonces a precipitarse fuera de la columna de agua. La solubilidad total del plomo en aguas duras es de alrededor de 30 µg/L, en comparación con cerca de 500 µg/L en aguas blandas (ATSDR, 1993). Por lo general, la acidez elevada resulta de la actividad humana, como la minería (por ejemplo, plomo que entra en contacto con efluentes ácidos y sin tratar generados por las actividades minera e industrial). Diversas investigaciones se han centrado en el potencial relativamente alto de las aguas con baja alcalinidad para causar efectos de deposición ácida y a incrementar la bioacumulación de plomo en los peces (Wiener y Stokes, 1990). Debido a los escurrimientos, el suelo contaminado puede contribuir a la contaminación de sedimentos cercanos (Case *et al*., 1989). El plomo en los sedimentos, incluidos los depósitos del metal generados por actividades industriales y de navegación realizadas en el pasado (y que, posiblemente, continúan hasta ahora), puede llegar a ser un problema cuando se le moviliza gracias a corrientes fuertes, dragado o cambios en los ecosistemas. (Environment Canada, 2002a). La biometilación del plomo anteriormente enlazado a los sedimentos ya se ha documentado (Sorensen, 1991). Los efectos en sitios contaminados van desde los indetectables hasta efectos a decenas de kilómetros corriente abajo (Environment Canada, 2002a). La soldadura y tuberías de plomo, que anteriormente se utilizaban en hogares y sistemas de infraestructura de aguas municipales, representan una fuente potencial de contaminación del medio ambiente mediante las aguas del drenaje.

El suelo y los sedimentos son importantes colectores de plomo en el medio ambiente. Históricamente, la deposición atmosférica del plomo ha sido la principal fuente del metal en el suelo en Estados Unidos y Canadá, y el elemento por lo general se deposita en los primeros 2-5 centímetros de la superficie terrestre. Si bien es cierto que parte del plomo depositado puede tener su origen en fuentes puntuales a muchos kilómetros de distancia, las fuentes locales son las principales causas de la contaminación en los ecosistemas; la eliminación de las principales fuentes de contaminación localizadas puede reducir de inmediato las concentraciones de plomo en el agua y los organismos cercanos a las fuentes. Se cree que la mayor parte del plomo encontrado en el suelo de áreas urbanas contaminadas obedece a que en el pasado este elemento se utilizó en gasolinas, rellenos sanitarios y pintura. Los rellenos sanitarios contienen residuos de la extracción de minas de plomo, de actividades industriales como producción de baterías y tecnología de la información y de la fabricación de municiones (ATSDR, 1993).

También ha habido incidentes significativos de contaminación ambiental (con los consiguientes riesgos para las comunidades cercanas) causados por el uso de procedimientos de reciclaje inadecuados para recuperar plomo de diversos productos y por la eliminación incorrecta de residuos con contenido de dicho metal.

El plomo mezclado con tierra permanece en el suelo, absorbido por la materia orgánica, hasta que el suelo sufre algún tipo de movimiento o erosión. Los compuestos orgánicos de plomo del suelo son más solubles y pueden lixiviarse o ser absorbidos por las plantas con más facilidad si el pH del suelo es de 4 a 6, lo que no sucede si el pH es más alto. El plomo que las plantas absorben del suelo regresa a éste si las plantas se descomponen.

3.2 Efectos y vías de exposición en la biota

Los animales en los lugares más altos de la cadena alimenticia son más susceptibles a consumir alimentos contaminados con plomo que otras especies. El plomo se biomagnifica o bioacumula en los organismos; por ello, aun cuando las concentraciones de plomo son por lo general más altas en organismos bénticos y algas (ATSDR, 1993), se han encontrado cantidades importantes de plomo (>1.0 mg/kg) en organismos superiores, como pez mosquito, tortugas verdes, tortugas *pseudemys texana*, carpas cabeza de toro, cangrejos de río y tortugas de orejas rojas en el río Trinity en Colorado (Irwin, 1988). El plomo tiende a acumularse con el tiempo, por lo que muchas especies incrementan sus cargas corporales de este metal a medida que envejecen (ATSDR, 1993). Los animales jóvenes son más vulnerables que los viejos debido a sus procesos de desarrollo (National Library of Medicine, 1996). Diversos estudios también señalan que las variaciones de temporada pueden ser un factor importante en la exposición al plomo. Por ejemplo, de los casos estudiados de envenenamiento con plomo en el ganado en Escocia, más de la mitad ocurrieron en primavera. Efectos similares se han observado en los perros (Irwin *et al*., 1998).

Los animales excretan la mayor parte del plomo que ingieren por el consumo de plantas o animales contaminados; sin embargo, la pequeña cantidad que sí absorben puede causar efectos nocivos (ATSDR, 1993). En los vertebrados, el envenenamiento con plomo sin consecuencias fatales se caracteriza por problemas neurológicos (como bloqueo de la liberación de acetilcolina), disfunción renal, inhibición enzimática y anemia (Leland, 1985).

El plomo es tóxico para toda la biota acuática, en especial para los peces. Se considera que los compuestos organoplumbíferos son más tóxicos que las formas inorgánicas de plomo y tienden a

bioconcentrarse en la biota acuática (ATSDR, 1993). En los peces, el plomo puede ser causa de formación excesiva de mucosidad, que puede cubrir las agallas y ocasionarles problemas respiratorios (Rompala *et al*., 1984). Se han documentado efectos sinérgicos del plomo y el cadmio y efectos aditivos del plomo, mercurio, cobre, zinc y cadmio con respecto a la biota acuática (A. Demayo *et al*., 1980).

El contacto entre los animales y la vida silvestre y el plomo se da por inhalación de aire contaminado y por ingestión de tierra y plantas contaminadas y, en el caso de las aves acuáticas, por ingestión de perdigones y de plomadas utilizadas para poner peso a los sedales de las cañas de pescar. Tres o cuatro perdigones de plomo son suficientes para causar la muerte de un pato, y diez para la de un ganso (Clarke, 1981). También las águilas calvas, los peces y la fauna silvestre pueden sufrir de envenenamiento con perdigones. La ingestión de plomadas o anzuelos emplomados ha sido la causa de 22 por ciento de las muertes registradas de somorgujos adultos en Canadá (59 de 264 aves examinadas) en los últimos diez años, y es una de las principales causas de muerte de esta especie en los lugares donde se practica la pesca recreativa con caña. Un estudio realizado en Nueva Inglaterra demostró que el envenenamiento con plomadas o anzuelos emplomados fue el causante de 50 por ciento de la mortalidad registrada de somorgujos, es decir, la causa de mortalidad informada más importante de los somorgujos adultos comunes en esa región. En Estados Unidos, 22 por ciento (138 de 654) de las águilas calvas y doradas examinadas como parte de un estudio permanente arrojó elevados niveles de plomo. La prevalencia de la toxicidad del plomo en las águilas ha permanecido inalterable desde 1991, año en que se prohibió el uso de perdigones de este metal para la caza de aves acuáticas en Estados Unidos; sin embargo, sí se han reducido las concentraciones medias de plomo en la sangre (Hernández, 2002). El plomo también representa un problema para las aves en México; por ejemplo, en Yucatán se establecieron zonas en las que no se permite utilizar proyectiles tóxicos, con el fin de evitar el envenenamiento con plomo en los flamencos (OCDE, 1999).

4.0 Efectos en la salud humana y principales vías de exposición

4.1 Efectos en la salud

La ATSDR informa que, dada la gran capacidad del plomo para propagarse en el medio ambiente, ya se le puede encontrar en el cuerpo de todo mundo; la magnitud de los niveles de plomo en la mayoría de las personas es superior a la de épocas pasadas (Flegal y Smith, 1992,1995) y ha ocasionado efectos negativos en la salud (Budd *et al*., 1998).

El Comité Consultivo de los Centros para el Control de Enfermedades concluyó que la toxicidad por plomo se puede dar a niveles de 10 µg/dL y que pueden ocurrir efectos incluso a niveles inferiores (CDC, 1991).

Los efectos negativos para la salud humana son, entre otros, funcionamiento deficiente o daños al cerebro, riñones, médula espinal y otros sistemas. Según la clasificación de la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC), el plomo es una sustancia del Grupo 2B, o posible carcinógeno en humanos. Este metal y sus compuestos también pueden dañar el funcionamiento del aparato reproductivo, y la exposición a altas concentraciones de plomo puede ocasionar coma, convulsiones e incluso la muerte. Como se hace notar en el argumento ETSS de la Etapa II (2), o Fase de Evaluación del Interés Colectivo (Sección 1.3), los niños son especialmente vulnerables a los efectos tóxicos del plomo, por su más elevada absorción

gastrointestinal, especialmente en niños con baja ingesta de hierro o calcio dietarios, y por sus patrones de comportamiento, por ejemplo la actividad de la mano a la boca, que podrían contribuir a la ingesta de tierra y polvo (ATSDR, 1999). Además de una disminución de entre cuatro y siete puntos en el coeficiente intelectual (CI) asociado con cada 10 µg/dL de plomo (Needleman, *et al*., 1979, 1990; Yule *et al*., 1981; Schroeder *et al*., 1985;; Landsdown *et al*., 1986; Hawk *et al*, 1986; Winneke *et al*., 1990), se tienen pruebas de que la probabilidad de déficit de atención por hiperactividad y de disminución de la capacidad auditiva en los niños se incrementa al aumentar los niveles de plomo en la sangre y que estos efectos pueden comenzar a niveles de plomo en la sangre bajos y más extendidos (a 10 µg/dL e incluso menores en algunos casos) que pueden ser indetectables en un análisis clínico (ATSDR, 1999).

Excepto por los efectos en el desarrollo de los niños pequeños -efectos únicos de la infancia-, los efectos en la salud de los adultos son similares a los que experimentan los niños, aun cuando los umbrales son por lo general más altos. Se han asociado diversos efectos reproductivos con la exposición al plomo, pero ciertos resultados son controversiales, especialmente en niveles de exposición más bajos. Las mujeres embarazadas con elevados niveles de plomo en la sangre tienen mayores probabilidades de aborto, aborto espontáneo, parto con producto muerto y parto prematuro, así como hijos con poco peso al nacer o problemas neurológicos. En adultos, concentraciones de 25 µg/dL de plomo en la sangre o superiores se consideran elevadas (ATSDR, 1992, revisado en 2000).

La exposición al plomo en comunidades del ártico se ha reducido en paralelo con la reducción general del uso del metal en la gasolina. La ingestión de aves contaminadas con perdigones de plomo sigue siendo una vía de exposición. Por ejemplo, los niveles medios de plomo en la sangre de los inuit que viven en el norte de Québec fueron más del doble de los valores medios de la población de EU en general. Los fumadores y consumidores de aves acuáticas presentaron niveles de plomo más altos (Dewailly *et al*., 2001).

4.2 Principales vías de exposición en los seres humanos

Las concentraciones de plomo con frecuencia son más altas de lo normal en áreas urbanas, costados de las carreteras (ya que antes se usaba plomo en las gasolinas de automotores), cerca de instalaciones mineras, de fundición y navegación, y en instalaciones industriales, como aquellas en que se fabrican baterías (Enviroment Canada, 1995a).

Las vías de exposición y la manera en que el plomo se metaboliza y almacena en el cuerpo varían de un segmento de la población a otro, incluyendo subgrupos vulnerables (niños, mujeres embarazadas, ancianos, trabajadores y sus familias). Las condiciones socioeconómicas también son un factor de exposición; por ejemplo, el porcentaje de niños con elevadas concentraciones de plomo en la sangre es mayor entre niños de hogares de bajos recursos y niños afro-americanos que de otros entornos y orígenes (Expediente de nominación, 1998).

En el ser humano, la exposición al plomo ocurre en gran parte por medio de ingestión o inhalación, y la absorción dérmica desempeña un papel de poca importancia (Moore *et al*., 1980). La exposición de la población en general (incluidos los niños) obedece sobre todo a ingestión, aun cuando la inhalación también contribuye a la carga corporal de plomo y puede ser la principal fuente en las personas que laboran en trabajos relacionados con este metal. Casi todo el plomo inhalado es absorbido por el cuerpo y, en el cuerpo de un adulto, entre 20 por ciento y 94 por ciento de lo inhalado se almacena en huesos y dientes, en comparación con el 73 por ciento que se almacena en el cuerpo de un niño (ATSDR, 1993). Entre 40 por ciento y 70 por ciento del

plomo encontrado en la sangre de un adulto puede atribuirse a la movilización del metal almacenado en los huesos (Gulson *et al*., 1995; Smith *et al*., 1996). La absorción de plomo por el cuerpo depende de la ingesta de nutrientes; se ha demostrado que bajos niveles de calcio, hierro y zinc aumentan la absorción de plomo en el intestino delgado (Mushak y Crochetti, 1996).

El plomo almacenado en tejido de mineralización como dientes y huesos puede pasar posteriormente al torrente sanguíneo, en especial cuando el calcio pasa por etapas críticas (embarazo, lactancia, osteoporosis, etcétera) o cuando la ingesta es deficiente (ATSDR, 1992, revisada en 2000). Esta situación es preocupante sobre todo para las mujeres embarazadas, ya que el plomo que se libera de las reservas almacenadas en los huesos maternos puede pasar al feto a través de la placenta (Expediente de nominación, 1998).

Incluso la exposición a bajos niveles de plomo durante un periodo prolongado puede acarrear acumulaciones importantes en el cuerpo humano y efectos tóxicos, cualquiera que sea la vía de exposición (ATSDR, 2001).

Las principales vías de exposición en los trabajadores son la inhalación en ingesta de polvo y humos con plomo.

Los trabajadores de las industrias de fundición, refinación y fabricación de plomo experimentan la exposición laboral más alta y prolongada (ATSDR, 1999). Otros trabajadores con altos riesgos de exposición al plomo son los que laboran en fundiciones de latón y bronce, la industria de manufacturas de caucho y plástico, soldadura, operaciones de soldadura y cortado de hierro, plantas de fabricación de baterías y otras industrias manufactureras. Las personas que trabajan en la industria de la construcción, reparación y mantenimiento de puentes, incineradores de basura municipales, la industria de la alfarería y la cerámica y la reparación de radiadores, así como aquellas que trabajan con soldadura de plomo, corren mayores riesgos de exposición laboral al plomo (ATSDR, 1999).

La exposición en el lugar de trabajo también puede derivar en exposición indirecta para las familias de los trabajadores si éstos llevan al hogar polvo contaminado con plomo en la piel, ropa o calzado. Los niños también pueden estar expuestos a fuentes laborales de plomo si sus padres trabajan en estas industrias y permiten que sus hijos los visiten en el trabajo (ATSDR, 2002).

5.0 Análisis de consideraciones importantes de aplicación para el plomo

El proceso para la elaboración del Documento de Decisión preliminar previsto en la Fase III establece los siguientes diez aspectos que deben considerarse para una sustancia nominada:

(i) Medidas ambientales y de salud pública existentes para reducir riesgos;

(ii) Beneficios para la salud humana (pública, laboral) o el medio ambiente de la reducción en la disponibilidad o eliminación de una sustancia.

(iii) Sustentabilidad de la producción de alimentos.

(iv) Disponibilidad y viabilidad de alternativas.

(v) Capacidad de cambio de la sociedad.

(vi) Implicaciones y oportunidades para la economía y el comercio.

(vii) Costos y beneficios de las medidas de control.

(viii) Capacidad nacional para ejecutar la acción: conocimientos, tecnología y financiamiento.

(ix) Oportunidades jurisdiccionales y normativas para el cambio.

(x) Compromisos y obligaciones internacionales.

Estos aspectos se consideran en los siguientes apartados.

5.1 Medidas ambientales y de salud pública vigentes para reducir riesgos

Las medidas más importantes que se pueden tomar para proteger la salud humana y el medio ambiente son la prevención de la contaminación y la reducción de riesgos. Debido a que la fuente primaria de emisiones antropogénicas es al aire, serían de particular beneficio medidas para estas emisiones, incluyendo el transporte a grandes distancias.

En América del Norte, el manejo de residuos metalúrgicos peligrosos, la recuperación de solventes (principalmente de acumuladores de plomo) y los procesos químicos y de fabricación eléctrica y electrónica que liberan o utilizan plomo, han sido consistentemente las fuentes de emisión más significativas, desde la descontinuación de formulaciones con plomo en aditivos de gasolina para vehículos de transporte público, durante los años 80 y 90.

Dentro de Canadá y Estados Unidos, dos fuentes representaron la mayoría de las emisiones en el año 2000, el sector de metales primarios (40 por ciento) y el sector de recuperación de solventes y manejo de residuos peligrosos (26 por ciento). Otras fuentes significativas en América del Norte incluyen el sector de equipo electrónico y eléctrico (12 por ciento); el de la industria química (9 por ciento), el de las plantas eléctricas (es decir, plomo como contaminante en carbón y otros combustibles fósiles) (7 por ciento), y el de productos de piedra, arcilla y vidrio (3 por ciento) (CCA, 2001*)*.

También en Canadá y Estados Unidos, habían 19,772 toneladas de transferencias fuera de sitio de plomo con fines de desechado entre 1992 y 2000, en comparación con las 10,171 emisiones en sitio, de las cuales la mayoría (988 toneladas) fueron al aire. (No se dispuso de información similar sobre México.)

Para una clasificación de las emisiones al medio ambiente, consúltese el Apéndice B. El apéndice también incluye información sobre inventarios de Canadá y Estados Unidos de años anteriores.

Los sectores de metales primarios (que representaron más de 18,000 toneladas de emisiones de fuentes canadienses y estadounidenses en el año 2000, de las cuales más de 10,000 toneladas fueron al aire) representan las mayores emisiones de plomo a la atmósfera.

No hubo datos de inventarios nacionales sobre emisiones de fuentes de México para el año 2000.

Los informes elaborados de conformidad con el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México deberán aportar datos sobre emisiones de plomo y contribuciones relativas de varios sectores de fuentes. En 1988, los sectores con las actividades más intensivas de plomo fueron el metalúrgico y la industria química (NRCan, 2000).

Los principales sectores de fuentes de emisiones de plomo podrían ser examinados para determinar si existen otras actividades aparte de las que ya se fomentan a nivel nacional, y que pudieran alentar otras reducciones de emisiones (por ejemplo, el desarrollo y uso de alternativas en procesos y productos que fueran ambientalmente adecuados y plantearan menos riesgos que el plomo). Los inventarios de América del Norte sobre las fuentes del plomo podrían también ser analizados para determinar su integridad en lo que se refiere a la caracterización de las fuentes durante todo el ciclo de vida, incluyendo productos para el consumidor que contengan plomo y que América del Norte produce o importa.

Se podrían compartir técnicas para el monitoreo de sitios, la caracterización de sitios (es decir, en lo que corresponde a concentraciones de plomo, biodisponibilidad al medio ambiente, ubicación de sitios respecto a poblaciones humanas, contaminación de fuentes de agua potable, etc.) y la rehabilitación, y los inventarios de esos sitios deberían revisarse para determinar si podrían mejorarse, para poder establecer prioridades de protección a la ciudadanía y el medio ambiente. El plomo está incluido entre las 25 sustancias peligrosas con mayor potencial de amenaza para la salud humana en sitios prioritarios del Superfondo (DHHS y EPA de EU, 1987). El expediente de nominación del plomo de EU, basado en fuentes de la EPA y ATSDR, hace notar que las concentraciones de plomo en 1998 en sitios contaminados fueron más elevadas en la cercanía de fuentes estacionarias, como fundidoras de metales ferrosos y no ferrosos y plantas de fabricación de acumuladores. Otra fuente de contaminación puntual de plomo podría ser el desgaste de pinturas para exteriores que contienen plomo, y la desintegración de pinturas en interiores aumenta los niveles domésticos de polvo. Las zonas donde se practica o practicaba la minería también podrían producir contaminación. El documento *Mining Watch*, de Canadá, indica que aún queda por caracterizar 60 por ciento de las más de 10,000 minas abandonadas en este país, en lo que a contaminantes toca, y posiblemente esta cifra es mucho más elevada en México. El US Geological Survey, como parte de su Programa Hidrológico de Sustancias Tóxicas, junto con los departamentos del Interior y de Agricultura, ya están realizando un proyecto piloto sobre minas abandonadas en terrenos públicos para caracterizar mejor las aguas río abajo y otros tipos de contaminación ambiental. Los sitios donde se cargan en barco los minerales y productos concentrados de plomo son fuentes potenciales de este metal en el medio ambiente debido a derrames, fugas y polvo en el viento (Environment Canada, 1995a).

El biomonitoreo de niveles de plomo en humanos para establecer referencias de América del Norte ayudaría a determinar la existencia de “puntos críticos” de contaminación y de fuentes no capturadas por inventarios, así como a determinar estrategias y prioridades para la adopción de medidas con relación al plomo.

La comunicación de riesgos a la comunidad médica de América del Norte puede ayudar a que se tome más en cuenta la posibilidad de exposición al plomo, mejorándose así la capacidad de diagnóstico. Por ejemplo, el personal médico que examine a niños con síntomas de déficit de atención por hiperactividad debe estar consciente de lo importante que es buscar la presencia de plomo si los antecedentes, condiciones de vida, etcétera, de un paciente ameritan una investigación más a fondo. Además, la comunicación de riesgos a la industria, asociaciones de fabricantes, poblaciones sensibles y público en general relacionados con las fuentes de emisiones de plomo puede ayudar a los ciudadanos a tomar decisiones informadas para que ellos y sus hijos

se protejan mejor contra la exposición.

También podrían examinarse las leyes y políticas existentes sobre el uso de plomo a fin de determinar si existen oportunidades para mejorar su alcance y consistencia en lo que se refiere a reducción de riesgos, sin disminuir la protección ambiental que ofrecen las leyes y políticas vigentes. De modo similar, se podría examinar la estrategia de reducción de riesgos del plomo de la OCDE, en lo concerniente al alcance de las actividades de reducción de riesgos en América del Norte.

Se podrían analizar los inventarios para determinar si existen posibilidades de mejorar la comparatividad de los datos que se reporten, así como para abarcar todas las fuentes donde estas actividades no sean redundantes con las que ya se están llevando a cabo (como a través de la iniciativa de Contaminantes y Salud de la CCA, que se está realizando para mejorar la comparatividad de los enfoques de informes PRTR, por ejemplo en su aplicación a umbrales de reporte, informes de sectores y cómo se clasifican el plomo y sus compuestos en sistemas de reporte).

5.2 Beneficios para la salud humana (pública, laboral) o el medio ambiente de reducción en la disponibilidad o eliminación de una sustancia

Dado que se pueden observar los efectos de la exposición al plomo en bajos niveles sanguíneos y que éstos son muy comunes, los diversos beneficios de las actividades de prevención de la contaminación y reducción de riesgos aplicables a productos y procesos, así como de la rehabilitación de sitios contaminados, son una menor exposición en el lugar de trabajo, una baja exposición de la población en general, en particular de grupos vulnerables (como comunidades indígenas del norte, mujeres embarazadas y niños), contribución a niveles más bajos en el medio ambiente, etcétera. Si tomamos en cuenta que el plomo es un elemento natural, y de conformidad con el Principio 15 de la Declaración de Río de 1992, el ETSS parte de la suposición de que el objetivo es actuar respecto al plomo, un metal natural, para prevenir o reducir al mínimo la exposición humana y las emisiones de plomo al medio ambiente. Asimismo, actividades de prevención de la contaminación y reducción de riesgos aplicadas a procesos y productos pueden reducir o eliminar el riesgo de exposición para el ser humano y la biota de los ecosistemas. La exposición al plomo puede ocurrir en diversas etapas de su ciclo de vida. El medio ambiente (suelo, sedimentos, agua, etcétera) puede servir como fuente de reintroducción del plomo. Además, si se utilizan materiales para reemplazar el plomo, se deberá poner especial cuidado en que estos sustitutos no representen por sí mismos un daño significativo y que se tomen en cuenta las emisiones a todos los medios.

5.3 Sustentabilidad de la producción de alimentos

Las superficies de las plantas pueden contener plomo debido a los depósitos atmosféricos, en tanto que los tejidos vegetales internos pueden contenerlo como resultado de la absorción biológica de suelos y superficies de hojas (Expediente de nominación, 1998). Este plomo generalmente se deposita en los 2 a 5 primeros centímetros del suelo (US EPA, 1986).

Los tres países cuentan con reglamentaciones que estipulan tolerancias (límites) de concentración de plomo en alimentos, y muestreos de plomo en alimentos tanto

importados como de producción nacional. Ninguno de los países permite soldadura de plomo en latas que contengan alimentos.

Casi todos los alimentos contienen cantidades traza de plomo, casi todas ellas debidas a la precipitación atmosférica (FAO, 1968). Los niveles de plomo en plantas y animales son más elevados cuando están cerca de una fuente emisora de plomo.

Podría ser útil realizar una búsqueda en la literatura para determinar si existe algún análisis con revisión de pares acerca de la relación entre tierras contaminadas (es decir, contaminadas de cualquier tipo de fuente) y la contaminación de alimentos subsiguientemente cultivados en estas tierras).

El plomo se utilizó ampliamente en muchos países, entre 1900 y 1950, en algunos insecticidas (arsenato de calcio y plomo), tras lo cual su uso declinó notablemente. El uso de arsenato de plomo (también conocido como polvo OrthoL40 o guipsina) fue reportado en 1968 en insecticidas empleados para controlar insectos que comían árboles frutales en Canadá y Estados Unidos (FAO, 1968). Se utilizó carbonato de calcio hasta 1940 para controlar los gorgojos y otros insectos. Los usos que se dieron en el pasado a estas sustancias pudieron haber provocado contaminación localizada de tierras (por ejemplo, ubicaciones específicas en huertos donde se mezclaban estos plaguicidas), aunque posiblemente el riesgo que éstos implican es más por contacto directo con tierras contaminadas que por contaminación de alimentos.

En Estados Unidos, los registros de arsenato de calcio y plomo para emplearse en una variedad de cultivos (principalmente verduras y frutas de huertos) fueron cancelados en 1988, y se prohibió su venta, distribución y uso. El uso de arsenato de plomo en cítricos fue cancelado voluntariamente en 1987, y la EPA permitió el uso de existencias hasta que éstas se agotaran. En el momento de la cancelación voluntaria, se estimó que existían aproximadamente 100,000 libras en existencias. La EPA calculó que se utilizaron 90,000 libras en 1988, y las 10,000 libras restantes en la primavera de 1989.

En Canadá, los plaguicidas que contenían plomo estuvieron entre los primeros en ser reglamentados. La Agencia Reglamentadora del Manejo de Plagas (PMRA) ha concluido un documento sobre Prioridades de Salud Infantil que describe su enfoque sobre la salud ambiental infantil y los indicadores de riesgo de plaguicidas, incluyendo aquéllos que podrían estar contaminados con plomo (Health Canada, 2002a).

México también ha descontinuado el uso de estos plaguicidas.

El Comité de Expertos en Transporte de Sustancias Peligrosas, de las Naciones Unidas, ha clasificado al arsénico y casi todos sus compuestos inorgánicos, incluyendo el arsenato de plomo, como “sustancias venenosas (tóxicas)”. Como tales, se aplican estrictas reglamentaciones a su transporte (IPCS, 1992).

El ETSS no obtuvo suficiente información para determinar si las tuberías para irrigación usadas en América del Norte contenían soldadura de plomo.

5.4 Disponibilidad y viabilidad de alternativas

Se cuenta con alternativas disponibles para varios productos, pero será necesario desarrollar otras.

Por ejemplo, el ETSS sabe que el gobierno federal mexicano apoya los esfuerzos en marcha por crear un barniz libre de plomo para las artesanías vidriadas. En el caso de productos técnicos sofisticados, se puede alentar a los productores a buscar y desarrollar alternativas como parte de la responsabilidad ampliada del fabricante. Existen alternativas para el plomo en casi todo tipo de baterías, para aplicaciones de blindaje y pesas para balancear ruedas de vehículos. Los sectores industriales también están llevando a cabo actividades, como el sector de la electrónica (por ejemplo Intel), para reducir el contenido de plomo en productos como computadoras. La OCDE informa que cinco compañías reportaron iniciativas de tecnologías o desarrollo de productos orientadas a reducir o eliminar las emisiones de plomo en sus plantas o productos. Asarco ha desarrollado una aleación sin plomo para sustituir este metal en bronce, municiones de bismuto y estaño para sustituir el plomo, y un óxido de bismuto de grado de ensayo que podría utilizarse como alternativa no tóxica al óxido de plomo. Hadeland Glassverk tiene el objetivo a largo plazo de eliminar el plomo de su cristal. La Doe Run Company ha reducido las pérdidas de plomo y zinc a escoria mediante el perfeccionamiento de sus procesos. En México, el Fondo Nacional de Artesanos (cerámicas) y la Asociación Nacional de Latas Metálicas desarrollaron procesos que eliminan el uso de plomo en estos productos (Directorado Ambiental de la OCDE, 2000). Se debe seguir apoyando la investigación de alternativas e incentivos para desarrollar tales alternativas. También podría ser útil revisar y evaluar tecnologías y productos alternativos para aplicaciones potenciales en América del Norte, y políticas orientadas a asegurar que las alternativas sean utilizadas toda vez que estén disponibles y sean preferibles a productos que contengan plomo.

5.5 Capacidad de cambio de la sociedad

Diversos logros alcanzados por los países en lo relacionado con el plomo demuestran que la sociedad está capacitada para el cambio. Tales logros se describen con mayor detalle tema por tema en esta sección.

5.5.1 Reducción o eliminación de aditivos de plomo en formulaciones para vehículos automotores

La acción más significativa que se ha tomado en América del Norte con respecto al plomo es la eliminación, tanto ordenada por ley cuanto voluntaria, de aditivos de plomo de las gasolinas para vehículos automotores.

En Canadá, el uso del tetraetilo de plomo como aditivo para gasolina fue prohibido en diciembre de 1990. Las concentraciones de este elemento en la atmósfera sufrieron una fuerte reducción desde que la gasolina sin plomo se introdujo por primera vez en el país en 1975. Entre 1973 y 1985, las concentraciones de plomo suspendido en el aire descendieron 76 por ciento: una cifra que coincide casi con exactitud con el incremento en el uso de gasolina sin plomo. Datos a diciembre de 1990 indicaban que los niveles de plomo en la atmósfera de la mayoría de las ciudades canadienses descendieron por debajo del límite detectable. .

En México, el contenido de plomo en la gasolina se redujo considerablemente entre 1986 y 1992. A partir de 1991, los automóviles mexicanos han sido equipados con convertidores catalíticos; por su parte, el organismo paraestatal Pemex sacó a la venta su gasolina sin plomo *MagnaSin* (Semarnat-INE, 2001). En 1994, México emitió la Norma 086, estableciendo valores para el plomo en gasolinas de 0.06-0.08 kg/m. En 1995 los valores de gasolinas eran de 0.03 kg/m^3 (es decir, por debajo de la Norma 086). Para enero de 1998, México ya había descontinuado las gasolinas con plomo en el mercado nacional. Principalmente, y como resultado de estas

actividades, los niveles ambientales de plomo en México, que promediaban 1.26 µg/m^3 en 1990, habían bajado a 0.22 µg/m^3 para 1995 (OCDE, 2000).

En Estados Unidos, la reducción más grande en las emisiones de plomo tuvo lugar entre 1970 y 1985 como consecuencia directa de la eliminación gradual de la gasolina con plomo (reducciones tanto en el contenido de plomo por galón como en el número total de galones producidos) (US DHHS y US EPA, 1987), lo que permitió la introducción de vehículos equipados con dispositivos de control de emisiones sensibles al plomo. De acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES II), sólo entre 1976 y 1980 se observó una reducción de 40 por ciento en la concentración promedio de plomo en la sangre, correspondiendo a una reducción aproximada de 50 por ciento en el uso de gasolina con plomo en EU (CDC, 1991). Es posible que la reducción en las concentraciones se deba a las cuantiosas reducciones en los niveles de plomo suspendido en el aire y a que ha disminuido la contaminación del suelo y los alimentos gracias al menor uso de la gasolina con plomo.

La EPA continuó regulando la cantidad de plomo en la gasolina durante los años ochenta, hasta que el Título II de las reformas a la *Ley de Aire Puro* (42 USC 7545) de 1990 instituyó la reducción controlada de la gasolina con plomo hasta su eliminación total para el 31 de diciembre de 1995.

5.5.2 Reducción o eliminación del plomo en pinturas

En Canadá, entre las iniciativas legales más recientes en materia de plomo y salud infantil está el Reglamento sobre Productos Peligrosos (Recubrimientos Líquidos), que limita el contenido de plomo en pinturas para uso doméstico y en productos infantiles como juguetes, corrales, cunas y juegos, así como el Reglamento de Productos Peligrosos (Cerámica Vidriada y Cristalería), que homologa las cantidades filtrables de plomo de los utensilios de cocina de cerámica vidriada con las de EU, que fluctúan entre 0.5 y 3.0 miligramos por litro dependiendo del producto.

El Ministerio de Salud de Canadá está revisando el borrador de una estrategia de reducción de riesgos al plomo para productos de consumo a los que pueden estar expuestos los niños (Health Canada, 2002b).

Por su parte, en 1991 México, por medio de un convenio voluntario y la subsiguiente publicación de una norma oficial, eliminó el uso de carbonato y óxido de plomo de la pintura para interiores, así como de las pinturas para juguetes y otros objetos con los que los niños pueden entrar en contacto. Las reglamentaciones promulgadas en 1993 (NOM-003-SSA-1993), estipulan la etiquetación de pinturas, esmaltes y barnices que contengan plomo.

En Estados Unidos, la Comisión para la Seguridad en Productos de Consumo (CPSC) determinó en 1978 que la pintura destinada a casas habitación, juguetes, muebles y áreas públicas no debe contener más de 0.06 por ciento de plomo por peso. Dicha determinación fue posterior a la reducción voluntaria al 1 por ciento de plomo por peso decidida por los fabricantes a finales de los cincuenta y a la reducción al 0.5 por ciento ordenada en los setenta por el Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) de Estados Unidos conforme a la *Ley de Prevención del Envenenamiento con Pinturas a Base de Plomo.* Estas medidas lograron reducir la cantidad de plomo en la pintura para viviendas de la nación, pero no se ocuparon de la presencia del metal en las películas de pintura ya existentes. En respuesta al Título X de la *Ley de Vivienda y Desarrollo de la Comunidad* de 1992, el HUD preparó directrices para la identificación y control de riesgos actuales por pinturas a base de plomo, ya que procedimientos de control inadecuados pueden

aumentar la amenaza de exposición a este tipo de pinturas (US HUD, 1995). El 1 de junio de 1998 la EPA publicó una Regla de Información sobre el Plomo antes de la Renovación (40 CFR Part 745, Lead), de carácter definitivo, de conformidad con la sección 406(b) de la *Ley de Control de Sustancias Tóxicas* (TSCA). Dicha Regla, en vigor desde el 1 de junio de 1999, establece requisitos sobre los riesgos que deben conocerse antes de proceder a la renovación de viviendas meta (CDC, 1991).

Podría ser útil revisar las leyes y reglamentaciones en América del Norte en lo que se refiere al contenido de plomo en pinturas para determinar si se permite utilizar pinturas a base de plomo en escuelas, guarderías, oficinas y otros edificios públicos y, en donde estos usos estén permitidos, determinar si implican un riesgo, por ejemplo para niños, mujeres embarazadas y trabajadores, incluyendo durante las renovaciones.

5.5.3 El plomo en otros productos e industrias

Existen oportunidades para compartir mejores prácticas respecto a la reducción de riesgos de plomo en productos e industrias. Por ejemplo, se estima que la introducción de nuevas tecnologías, como la planta fundidora de bajas emisiones instalada en 1997 en Trail, Columbia Británica, y las actualizaciones en el equipo eliminador han producido una reducción en las emisiones de plomo de 68 por ciento en dicha planta (Teckcominco, 2000). Se podrían examinar tecnologías efectivas para determinar si su aplicación o adaptación a otras plantas en los mismos sectores podrían reducir las emisiones, y examinar o considerar si se podrían aplicar sistemáticamente incentivos para reducir emisiones. En Estados Unidos, ciertas disposiciones de la *Ley de Aire Puro* (CAA) permitieron una reducción general en las emisiones de plomo en dos órdenes de magnitud (todas las formas de plomo y de compuestos de plomo, incluido el plomo alquilo) entre 1970 (220,869 ton cortas emitidas) y 1996 (3,869 ton cortas emitidas), alcanzándose una reducción de 98 por ciento en las emisiones generales de plomo suspendido en la atmósfera (EPA, 1997).

También se han instrumentado controles reglamentarios para el contenido de plomo en productos para el consumidor. Por ejemplo, la *Ley y Reglamentación de Productos Peligrosos de Canadá* se aplica a productos importados, publicitados o vendidos en Canadá que están “diseñados para uso doméstico, de jardinería o personal, para utilizarse en actividades deportivas o recreativas, como equipo salvavidas o como juguetes, juegos o equipo de uso infantil”. El Anexo I, Parte I de la *Ley* contiene una lista de productos prohibidos, que no pueden ser importados, publicitados o vendidos en Canadá a menos que cumplan con ciertas normas de seguridad. Las reglamentaciones desarrolladas de conformidad con la *Ley* se aplican a una variedad de productos, por ejemplo cerámicas, artículos de vidrio y revestimientos líquidos. La Comisión de Seguridad de Productos para el Consumidor (CPSC) de Estados Unidos, de conformidad con la reglamentación 16 C.F.R. Parte 1303, estipula que los artículos para uso infantil contengan menos del 0.06 por ciento de plomo por peso, o un total de 600 mg/kg de plomo (Comisión de Seguridad de Productos para el Consumidor, 1977). La US Toy Manufacturers of America aseguró en agosto de 1998 que sus integrantes ayudarán a reducir la exposición de niños a niveles peligrosos de plomo mediante la eliminación de este metal en sus productos (Comisión de Seguridad de Productos para el Consumidor de Estados Unidos, 1998). Una política de cumplimiento de EU de 1995 estableció nuevos límites para la filtración de plomo de artículos de cerámica que contengan este metal (OCDE, 2000).

En 1994, México emitió una norma para prohibir para 1997 el uso de plomo en alfarería. Un sello fijado en los artículos de alfarería indica que estos productos no contienen plomo. Recientemente,

México inició o promovió varias actividades voluntarias para reducir el uso de plomo en productos y procesos. El Fondo Nacional de las Artesanías o Fonart ha trabajado desde 1995 en un programa de sustitución del plomo en esmaltes para cerámica de óxido de plomo. Algunas empresas orientadas a las exportaciones ya han modernizado sus procesos, aunque el incremento general en el uso de procesos sin plomo no ha sido significativo. Existe aún una cantidad significativa de establecimientos familiares que siguen utilizando las técnicas tradicionales con plomo, y para los que el mercado es predominantemente interno.

Podría ser útil evaluar la efectividad de la aplicación legal y la conciencia del consumidor en lo que se refiere a mecanismos de etiquetación, así como la prohibición de juguetes y otros productos para el consumidor.

También se están realizando varias actividades voluntarias para reducir riesgos en la industria, orientados a reducir o eliminar el plomo en productos. Por ejemplo, México rubricó acuerdos voluntarios con fabricantes de automóviles para instalar convertidores catalíticos, con fabricantes de pinturas para eliminar compuestos de plomo en ciertos productos, y con fabricantes de empaques para eliminar el uso de soldaduras de plomo. (Esta soldadura ya no se utiliza en Canadá y Estados Unidos.) El Instituto Nacional de Ecología (INE), junto con la Cámara Minera de México (Canimex) y el Centro Internacional de Manejo del Plomo (ILMC), firmaron un acuerdo para:

- fijar los fundamentos para la cooperación en la reducción de exposiciones asociadas con emisiones industriales de plomo;

- establecer el manejo del plomo en procesos de producción;

- utilizar y reciclar productos que contengan plomo, y el manejo de residuos, para fomentar la protección ambiental, la salud pública y, en particular, la salud de los trabajadores expuestos al metal.

Los avances en la instrumentación del acuerdo incluyen compilar información para el desarrollo de una página de Internet interinstitucional (patrocinada por INE-Canimex-ILMC) sobre el plomo en México y el mundo, y estudiar la reingeniería de procesos de producción en la planta Met-Quim en Celaya, Guanajuato.

Varias empresas en América del Norte, como Intel mediante su Iniciativa de Reducción del Plomo, están trabajando para hallar sustitutos en sus productos.

5.5.4 El plomo en el agua potable

El criterio canadiense para el plomo en agua potable es de 0.010 mg/L. En Canadá, la calidad del agua potable es una responsabilidad compartida por varios niveles gubernamentales. Health Canada colabora estrechamente con el Comité Federal-Provincial-Territorial de Agua Potable para establecer los Criterios Canadienses para Agua Potable. Cada jurisdicción se hace entonces responsable de fijar sus propios criterios, objetivos o reglamentaciones aplicables, generalmente basadas en los criterios canadienses federales para la calidad del agua potable. El criterio canadiense para plomo en agua potable es de 0.010 mg/L. El Código Nacional Canadiense de Plomería impide que se utilice soldadura de plomo en tuberías nuevas o en reparación de tuberías de agua potable. Varias provincias ya aprobaron leyes que limitan la cantidad de plomo en la

soldadura para tuberías de suministro del vital líquido. En 1991, a través del Reglamento Nacional de Agua Potable de Uso Básico en Materia de Plomo y Cobre (56 FR 26460), la EPA de EU estableció un nivel de acción de 15 partes por mil millones (ppmm) de contenido de plomo en el agua potable y una meta máxima de nivel de contaminantes de 0 ppmm en la llave del agua.

En México, las disposiciones sobre uso público urbano de la *Ley de Aguas Nacionales* y el *Reglamento de la Ley General de Salud* regulan la seguridad del agua potable. De conformidad con el Artículo 38 de la *Ley de Aguas Nacionales*, la Comisión Nacional del Agua (CNA) podrá establecer zonas de veda o reserva para preservar fuentes de agua potable o para protegerlas contra la contaminación. Las normas mínimas para el agua potable están contenidas en el *Reglamento de la Ley General de Salud* en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. La Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) expidieron las normas oficiales mexicanas NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996, que regulan el manejo y protección del suministro de agua para consumo humano (CCA, 1995).

La norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-1994 de la Secretaría del Salud (SSA) describe los límites de calidad y tratamientos necesarios para potabilizar el agua e incluye disposiciones en cuanto al plomo.

Antes de 1991 un reglamento, ya derogado, establecía que en México las casas habitación debían estar conectadas a un colector callejero por medio de una acometida de tubería de plomo (Romieu *et al*., 1994).

5.6 Implicaciones y oportunidades para la economía y el comercio

Las tres naciones de América del Norte son importantes productores, proveedores y consumidores de plomo, tanto en el mercado de América del Norte como globalmente.

5.6.1 Producción y suministro

En Canadá, el sector minero y metalúrgico en conjunto representa 3.73 por ciento de su producto interno bruto, y da empleo a 375,000 personas. En Canadá, el plomo se produce principalmente como coproducto del zinc. En 2000, Canadá era el primer lugar en producción de plomo, con 154,000 toneladas métricas (Mbendi, 2001). El cierre de la mina de plomo más grande del mundo, la mina Sullivan, en 2002, y las minas de zinc Nanisivik y Polaris en el territorio canadiense Nunavut hizo que la mina Brunswick, propiedad de, y operada por, Noranda Mining and Exploration Inc., fuera la única productora importante de concentrados de plomo en Canadá (Chevalier, 2001). Un 90 por ciento del plomo producido en Canadá se destina al mercado de exportación. El reciclado de plomo, principalmente de desechos de de baterías automovilísticas, es una importante fuente de plomo refinado en Canadá, representando casi 50 por ciento de la producción refinada total. Casi 90 por ciento de las exportaciones canadienses de plomo refinado están dirigidas a Estados Unidos (NRCan, 2003).

México, con 156,000 toneladas en producción minera, o 5 por ciento de la producción total mundial, ocupó en el año 2000 el quinto lugar mundial en producción minera. Las actividades mineras en general representaron tan sólo 1.2 por ciento del PIB de México en 2001 (The Economist, 2003). La producción de metales no ferrosos fue valuada en 12.3 mil millones de

pesos mexicanos, donde el plomo, cobre y zinc eran los principales componentes, conformando 96 por ciento (Secretaría de Economía, 2003).

La producción minera de Estados Unidos de 468,000 toneladas métricas de plomo en 2000, o 18 por ciento de la producción global, lo colocó en tercer lugar (después de Australia y China) en la producción mundial. El valor del plomo recuperable nacional en 2000 fue de aproximadamente 404 millones de dólares, en tanto que las minas de plomo de Estados Unidos dieron empleo a unas 1,100 personas. El plomo secundario, derivado principalmente de acumuladores de plomo, representó 77 por ciento de la producción de plomo refinado en Estados Unidos. El consumo de plomo en Estados Unidos en 2000 fue estimado en 1.7 millones de toneladas. Se consumió plomo en 140 plantas manufactureras. Las industrias de transporte de EU son el principal usuario de plomo (para baterías, tanques de combustible, soldaduras, sellos, cojinetes, pesas para ruedas, etcétera). En 2000, Estados Unidos exportó 42.6 millones de dólares en mineral de plomo y concentrados (USGS, 2000). Además de producir plomo, Estados Unidos importa este metal en concentrado. Entre 1997 y 2000, Canadá y México fueron las principales fuentes de importaciones de plomo en su forma metálica, 61 por ciento y 15 por ciento, respectivamente (USGS Minerals Yearbook, 2000)

5.6.2 Plomo en productos

En la actualidad, el uso más importante de plomo en productos, incluyendo el territorio de América del Norte, es para acumuladores de plomo que se utilizan en automóviles. Existen dos tipos generales de acumuladores: de arranque, iluminación e ignición (AII), e industriales. Los acumuladores AII son vendidos como parte del equipo original o como refacciones para el mercado automotriz. Según el Ministerio de Medio Ambiente de Canadá, se retiraron de servicio 6 millones de acumuladores de plomo usados cada año en Canadá durante 1995. Esto representa 100,000 toneladas de batería, que contienen unas 50,000 toneladas de plomo Aproximadamente 40 por ciento de estas baterías fueron fabricadas en Canadá. El Ministerio del Medio Ambiente de Canadá hizo notar que es difícil estimar la proporción de acumuladores de plomo usados que quedan disponibles para reciclado, y los que realmente se reciclan. Una razón es que grandes cantidades de acumuladores, tanto nuevos como usados, son importados de, o exportados a, Estados Unidos. El Ministerio del Medio Ambiente de Canadá estima que el índice de reciclado de Canadá para acumuladores usados es de aproximadamente 90 por ciento, y en algunos años ha excedido el 100 por ciento al reciclar baterías de inventarios. En 1999, los acumuladores y sus óxidos representaron en Canadá la mayor cantidad de plomo utilizado (16,741 toneladas de plomo primario y 20,024 de plomo reciclado) (Environment Canada, 1995b).

México hizo notar que los acumuladores son una fuente importante de plomo, en términos de insumos de producto (Comunicado de Semarnat/INE a la CCA, 2001).

De igual forma, la USGS reportó en 2000 que en Estados Unidos se incrementó la demanda de plomo para baterías tanto AII como no AII. La demanda total de plomo en todos los tipos de acumuladores representó 88 por ciento del consumo aparente de plomo en Estados Unidos (USGS, 2002). Las aplicaciones de acumuladores no AII en Estados Unidos incluyen fuentes de energía motriz para montacargas industriales, equipo terrestre en aeropuertos, equipo minero y diversos vehículos utilitarios fuera del tráfico, así como fuentes estacionarias de energía en sistemas de energía eléctrica continua para hospitales, redes de computadoras y telecomunicaciones, y equipo de nivelado de carreteras para compañías de instalaciones eléctricas.

Las baterías industriales pueden ser de “tracción”, que funcionan para productos diversos como montacargas, carros de golf, barredoras mecánicas y submarinos, o “estacionarias”, utilizadas para iluminación de emergencia y suministros continuos de energía.

Existen varios mercados emergentes para acumuladores. Éstos incluyen suministros de energía para zonas remotas (RAPS, por sus siglas en inglés) y sistemas continuos de energía (UPS, por sus siglas en inglés), utilizados en conexiones de redes eléctricas, sistemas telefónicos y bancos de computadoras, para proporcionar protección contra fallas de energía.

Existen tres tipos principales de óxido de plomo: óxidos de batería, que se usan en acumuladores; monóxido de plomo, utilizado en la producción de cinescopios de televisión, vidrio para usos electrónicos, sistemas de inyección de combustible e ignición de automóviles y blindaje para radiaciones; y plomo rojo, empleado en la producción de placas positivas para baterías, lentes para telescopios y cámaras, luces incandescentes y monitores de computadora.

También se utilizan acumuladores de plomo a nivel doméstico para paneles solares fotovoltaicos y turbinas de viento.

NRCAN informa que el segundo uso de plomo en el mundo es en pigmentos y compuestos, que representaron 8.8 por ciento de la demanda del mundo occidental en 2000. Los usos principales son en estabilizadores de plástico PVC, que previenen la degradación durante el procesado o de la radiación ultravioleta; en pigmentos de colores; y en la fabricación de vidrio, incluyendo cristal, focos, aislantes y pantallas para televisiones y computadoras.

Otros usos del plomo en América del Norte incluyen la fabricación de explosivos, dispositivos de blindaje para instalaciones nucleares y aparatos de rayos X, aislantes para cables en las industrias de energía y comunicación, láminas de plomo para techos, restauración de edificios antiguos y revestimientos químicamente resistentes, materiales acústicos, equipo eléctrico y electrónico, vehículos automotores y otros equipos de transporte, y como metal para cojinetes. También se utiliza en aleaciones de bronce, metales vaciados, fabricación de vidrio, cerámicas, pinturas para exteriores, tuberías, recodos, y otros productos extruidos para la construcción, tanques de combustible y de almacenaje, recipientes de procesos y en algunas soldaduras. Los usos menores incluyen productos como pesas para ruedas, quillas de yates, objetos de ornato y vitrales.

En Estados Unidos las fuentes más significativas de plomo, después del uso de acumuladores, incluyen municiones (3 por ciento), óxidos en vidrio y cerámica (3 por ciento), metales vaciados (2 por ciento) y lámina de plomo (1 por ciento). El resto se consumió en soldaduras, metales para cojinetes, bronce en trozos, cubiertas para cables, plomo para calafateado y productos extruidos (USGS, 2002)

El uso de plomo en techos, tuberías y calafateado está declinando en Canadá y en Estados Unidos, aunque el Ministerio de Recursos Naturales de Canadá hizo notar que el uso del plomo se ha incrementado en revestimientos y barreras acústicas en edificios de oficinas, escuelas y desarrollos habitacionales.

El plomo y sus compuestos también aparecen en pigmentos, asbesto, revestimiento para frenos, insecticidas, rodenticidas, ungüentos y otros productos, y también se utiliza como catalizador, material catódico y retardante de llamas.

Sería útil tener una actualización completa del comercio de plomo en América del Norte, puesto que esto podría ayudar a predecir tendencias en la futura producción de plomo y su consumo, e informar sobre estrategias de reducción de riesgo.

En cierto momento de su ciclo de vida, los productos con contenido de plomo pueden representar un riesgo de exposición para la población y de emisiones al medio ambiente. Tales productos son objeto de intercambio comercial en América del Norte y de exportación a otras partes del mundo. En ocasiones, y a pesar de la vigilancia ejercida sobre las importaciones, se descubren productos con contenido de plomo, por ejemplo en la soldadura de latas, en embarques provenientes de otros países hacia América del Norte.

Las medidas concertadas que se tomen en América del Norte con respecto al plomo ayudarán a dar a conocer en todo el mundo las inquietudes en torno al metal contenido en los productos y pueden servir como un medio más, junto con disposiciones legales y regulatorias, para comunicar los riesgos a los exportadores y para que los habitantes del subcontinente se resuelvan a proteger a los pueblos contra la exposición al plomo.

La eliminación del plomo o la reducción de la exposición al mismo mediante la aplicación de medidas como el rediseño de productos y programas de “retiro” de productos para los que no existen sustitutos seguros mejorarán la confianza en los artículos del subcontinente, tanto en América del Norte como en el mundo. Ejemplo pertinente es el trabajo que México realiza para crear un sustituto de la alfarería con vidriado de plomo y un sistema de certificación para la alfarería sin plomo. Tales esfuerzos ayudan a garantizar que una industria, en este caso pequeña pero a la vez muy difundida, no resulte dañada por la falta de confianza. Estas medidas también pueden ayudar a ampliar el mercado de exportación para esta industria. En consecuencia, el mejoramiento de los productos está vinculado a la prevención de la pobreza.

Existen en los tres países leyes y reglamentaciones sobre el contenido peligroso de plomo en los productos. Se podría revisar la consistencia y alcance de estas leyes. Otro aspecto es la necesidad de mejorar el seguimiento de las ventas de productos, ya que los fabricantes por lo general están conscientes de los usos indebidos que pueden dársele a los productos después de la venta, como extraer el plomo para colocarlo en otros productos o dar al producto un destino muy diferente a su uso propuesto. En caso de que dicho seguimiento no sea posible, éste es un motivo más para ampliar la responsabilidad del fabricante por productos que contengan plomo. También se podrían revisar las leyes y políticas internacionales para determinar las implicaciones de las obligaciones internacionales en las actividades de cada país, por ejemplo las orientadas hacia la promoción del comercio “verde” o sustentable. Por ejemplo, de conformidad con el Artículo XX(b) del reglamento del Acuerdo General de Aranceles y Comercio, incorporado al Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio de 1994, un miembro de la OMC podría aplicar una prohibición de importaciones u otros tipos de restricciones sobre el comercio, si la aplicación es “necesaria para proteger la vida o salud de humanos, animales o vegetales”, sujeto a la restricción de que tales medidas no sean “aplicadas de tal manera que constituyeran una discriminación arbitraria o injustificable entre países donde prevalecen las mismas condiciones, o una restricción oculta sobre el comercio internacional” (Página de Internet de la OMC, n.d.).

5.7 Costos y beneficios de las medidas de control

Las medidas que deben tomarse en toda América del Norte son, entre otras:

- garantizar igualdad de condiciones para productores, fabricantes y recicladores de plomo;
- crear oportunidades para las industrias “verdes” con respecto al desarrollo de posibles productos y enfoques alternos;
- ayudar a reducir el costo de los recursos para el cuidado de la salud y la educación asociado a los efectos negativos en la salud, incluida la de niños y trabajadores;
- evitar costos adicionales que puedan requerirse en el futuro para la rehabilitación ambiental de sitios contaminados.

5.8 Capacidad nacional para ejecutar la acción: conocimientos, tecnología y financiamiento

Los tres países han demostrado contar con capacidad para ejecutar acciones (véase la sección 5.5). En aras de expandir y tal vez acelerar las actividades de reducción de riesgos por el plomo, se deberían explorar oportunidades por medio de las cuales se podrían identificar los conocimientos y ponerlos a disposición de los países en lo que se refiere a prevención de la contaminación, disminución al mínimo de residuos y otras actividades para la reducción de riesgos (es decir, conocimientos para identificar pinturas con plomo y riesgos de polvo en las ciudades; en el control de plomo en la sangre y respecto al acceso a la información en general; mediante intercambios de industria a industria). Se podrían revisar los mecanismos para financiamiento, particularmente en lo que se refiere a actividades de desarrollo de capacidades; por ejemplo en México, para determinar si éstas son adecuadas.

La reciente incorporación del plomo a los PRTR nacionales, y la expansión de los informes a una gama más amplia de sectores (es decir, reduciendo el umbral de reporte acerca del plomo en el TRI de EU) proporcionarán información que podría ser útil para sustentar las prioridades y estrategias de acción sobre el plomo.

5.9 Oportunidades jurisdiccionales y normativas para el cambio

Continuar la preocupación ciudadana por el plomo, en particular en lo relacionado con la salud infantil (por ejemplo, como lo expresaron los ministros del medio ambiente de los tres países en su comunicado final de la Novena Sesión Regular del Consejo de la CCA), ofrece a los gobiernos la oportunidad de promover actividades voluntarias (por ejemplo, programas con objetivos) para colaborar en la promoción y protección de los intereses públicos en lo que se refiere al medio ambiente, la salud y la seguridad, contribuir a la innovación y el crecimiento económico, y reducir la carga administrativa sobre los comercios.

Cada país se vale de diversos enfoques regulatorios y voluntarios para el manejo adecuado del plomo. El Anexo A de este documento contiene una panorámica de las disposiciones legales y regulatorias relacionadas con dicho metal.

Algunos ejemplos de las actividades que se llevan a cabo actualmente son los siguientes:

Estrategia binacional sobre sustancias tóxicas para los Grandes Lagos: Estrategia de Canadá-Estados Unidos para la Eliminación Virtual de Sustancias Tóxicas Persistentes en los Grandes Lagos (Estrategia Binacional o EBN), 1997. La Estrategia parte de programas regulatorios de Canadá y EU en vigor para sustancias identificadas, incluido el plomo, y afirma el compromiso de cada uno de los países de eliminar virtualmente las emisiones de estas sustancias a la cuenca de los Grandes Lagos. La piedra angular de la estrategia son las medidas voluntarias para lograr reducciones sustanciales en las descargas de contaminantes a la cuenca. También describe un marco de trabajo que permite a los países trabajar unidos para alcanzar objetivos de eliminación virtual.

Como parte de la estrategia, los compuestos de plomo alquilado (o plomo alquilo) se identificaron como sustancia "Nivel I". Por tanto, ambos gobiernos consideran prioritaria la eliminación virtual del plomo alquilo en la cuenca mediante prevención de la contaminación y otras medidas basadas en incentivos.

La Estrategia establece metas de reducción para Canadá y Estados Unidos con miras a eliminar virtualmente las sustancias tóxicas persistentes, incluido el plomo alquilo, en los Grandes Lagos.

Los dos gobiernos aceptaron los siguientes retos como marcas significativas en su ruta hacia la eliminación virtual de las emisiones de plomo alquilo:

Reto de EU: *Confirmar para 1998 que el plomo alquilo se dejó de utilizar en la gasolina para vehículos automotores. Apoyar y alentar los esfuerzos de grupos de interés para reducir las emisiones de plomo alquilo provenientes de otras fuentes.*

Reto de Canadá: *Tratar de alcanzar en 2000 una reducción de 90 por ciento en el uso, generación o emisión de plomo alquilo, de conformidad con el Acuerdo entre Canadá y Ontario relativo al ecosistema de la cuenca de los Grandes Lagos de 1994.*

5.10 Compromisos y obligaciones internacionales.

Convención sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia de 1979, de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (UNECE), y **Protocolo de Aarhus sobre Metales Pesados de 1998**. El Protocolo de Metales Pesados se refiere al plomo, cadmio y mercurio. El Objetivo del Protocolo trata sobre el control de las emisiones de metales pesados, cuya causa son las actividades antropogénicas sujetas al transporte atmosférico transfronterizo a grandes distancias. Canadá fue el primer país que ratificó el Protocolo, en 1998. Estados Unidos lo ratificó en 2001. Se requiere un total de 16 ratificaciones para que el Protocolo entre en vigor. Hasta junio de 2003, 14 países lo han ratificado. México no es miembro de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. El recientemente formado Grupo de Expertos en Metales Pesados, conforme a la Convención, podría ser un foro para intercambiar con los colegas de la UNECE las actividades y descubrimientos más relevantes para el Protocolo de Metales Pesados.

Convenio de Basilea, 1989. El objetivo de este convenio, que entró en vigor el 19 de mayo de 1994, es controlar los movimientos transfronterizos de materiales y desechos peligrosos. El plomo es una sustancia listada en el Anexo 1 de dicho documento. El Anexo VII, que caracteriza los residuos en listados, fue adoptado en 1995 pero aún no ha entrado en vigor. De conformidad con sus estipulaciones, los residuos de plomo incluyen todos aquellos que contienen plomo como

constituyentes o contaminantes, residuos de ensambles o chatarras de equipos eléctricos y electrónicos, en la medida en que cumplan con las características establecidas en el Anexo III (corrosividad, toxicidad y ecotoxicidad, etc.); residuos de acumuladores de plomo, enteros o triturados; residuos de zinc que contengan plomo en cantidades suficientes para cumplir con las condiciones del Anexo III; plomo en residuos principalmente orgánicos pero que contengan, consistan en o estén contaminados de cienos de compuestos de plomo antidetonantes. México es firmante del convenio y lo ratificó el 22 de febrero de 1991; Canadá lo ratificó el 28 de agosto de 1992; Estados Unidos lo firmó el 22 de marzo de 1989, pero no lo ha ratificado.

Declaración sobre Reducción de Riesgos Derivados del Plomo, 1996. En esta declaración, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) promete su apoyo para continuar la cooperación entre países miembro con miras a la reducción de riesgos, monitorear los niveles de plomo en el medio ambiente, trabajar con la industria en la puesta en marcha de actividades voluntarias de reducción de riesgos, compartir información entre todos los países sobre la exposición al plomo y continuar llevando el tema de la exposición al plomo a los foros internacionales. Canadá, Estados Unidos y México son todos miembros de la OCDE.

Decisiones del Consejo de la OCDE. Varias decisiones del consejo, que son obligatorias para las naciones integrantes de la OCDE, son aplicables al plomo, como la Convención de la OCDE sobre Movimiento Transfronterizo de Residuos (Decisión del Consejo C(98)202/FINAL), que se aplica a residuos y chatarras de plomo, incluyendo metales que contienen residuos como ensambles electrónicos, vehículos y recipientes; y en lo que se refiere a un sistema de notificación sobre medidas de protección para el consumidor. Canadá, Estados Unidos y México son miembros de la OCDE (OCDE, 1999).

La Convención de Rotterdam sobre el Procedimiento de Previo Consentimiento Informado para Ciertas Sustancias y Plaguicidas Peligrosos en el Comercio Internacional, adoptada el 10 de septiembre de 1998 pero aún no ratificada, proporciona un sistema de notificación para sustancias prohibidas o descontinuadas. Se ha iniciado un proceso con el fin de incluir los aditivos para gasolina de tetraetilo y tetrametilo de conformidad con la convención (página de Internet del Secretariado, 2003).

El Consejo Directivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), cuyas decisiones incluyen algunas relacionadas con el plomo, como descontinuar el plomo en gasolinas y en lo que se refiere a evaluaciones globales de sustancias tóxicas persistentes. (Los países en vías de desarrollo que siguen utilizando plomo pueden solicitar asistencia de los países desarrollados para sus actividades de descontinuación.)

El Plan de Instrumentación de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable, cuyo párrafo 23 insta a un compromiso renovado, “como se anticipa en la Agenda 21, a un manejo adecuado de sustancias químicas durante su ciclo de vida y de residuos peligrosos para el desarrollo sustentable, así como a la protección de la salud humana y el medio ambiente, inter alia, aspirando a lograr, para 2020, que las sustancias sean utilizadas y producidas en formas que conduzcan a la minimización de efectos adversos significativos en la salud humana y el medio ambiente, utilizando procedimientos de indicadores de riesgo y de manejo de riesgo científicos y transparentes, tomando en cuenta el enfoque precautorio, como se estipula en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre Desarrollo y Medio Ambiente, y que se apoye a los países en vías de desarrollo a reforzar sus capacidad para el manejo adecuado de sustancias químicas y residuos peligrosos por medio de asistencia técnica y financiera”. El plan promueve la reducción de los riesgos que representan los metales pesados que son nocivos para la salud humana y el medio ambiente.

Declaración de Miami,

Por medio de la cual los Líderes Ambientales de los Ocho (G7/G8), entre los que se cuentan Canadá y Estados Unidos, se comprometieron en 1997 a cumplir y promover en todo el mundo la Declaración sobre el Plomo, de la OCDE. Con respecto a dicho metal, los compromisos incluyen el acuerdo de cada uno de los países miembro a desarrollar y compartir medidas nacionales para alcanzar las metas de la Declaración sobre el plomo, de la OCDE. Hace un llamado a emprender “medidas adicionales cuyo resultado sea reducir, en niños, los niveles de plomo en sangre a menos de 10 microgramos por decilitro. De excederse este nivel de plomo en sangre, se requerirían medidas ulteriores”. La declaración también menciona la importancia que tiene la exposición materna al plomo para la salud infantil, y acuerda reducir la exposición materna. Los Ocho establecerán puntos de contacto principales y un mecanismo para intercambiar información oportuna en torno a los riesgos del plomo en juguetes y otros productos a los que pueden estar expuestos los niños, incluidos productos importados, y considerarán otras acciones conjuntas que resulten pertinentes. Asimismo, convinieron en proporcionar acceso oportuno a nuevos desarrollos tecnológicos para el análisis de los niveles de plomo en la sangre.

6.0 Razones que justifican la adopción de medidas trinacionales

Las principales razones que justifican la adopción de medidas trinacionales para reducir las concentraciones del plomo en el medio ambiente son, entre otras:

- los tres países operan fundiciones de plomo y utilizan el metal en diversos productos, como acumuladores y equipo de tecnología de la información, y una gama de otros usos;

- los tres países comercian entre ellos (y con otras naciones) con productos y residuos que contienen plomo. (El alcance e implicaciones de este comercio podrían beneficiarse de más investigaciones para determinar la importancia de las preocupaciones relacionadas con la salud humana y el medio ambiente);

- la eliminación o reducción del plomo en productos para los que existen sustitutos seguros y la eliminación de productos con contenido de plomo en usos inaceptables, como en juguetes y ropa infantil y en cerámica con vidriado de plomo, acabará a su vez con fuentes de exposición al elemento, manteniendo o incrementando al mismo tiempo las oportunidades de comercio entre los países. La localización de sustitutos aceptables en productos artesanales (cerámica con vidriado de plomo, etcétera) es importante para mantener el bienestar económico y está vinculada a éste;

- se tienen pruebas isotópicas estables de que la atmósfera transporta el plomo hasta regiones remotas de América del Norte;

- los países se beneficiarían del intercambio de experiencia e información de las mejores prácticas para reducir o eliminar exposiciones al plomo;

7.0 Lagunas e incertidumbres

La acción trinacional sobre el plomo ayudaría a atender áreas donde hay lagunas e incertidumbres, permitiendo a los países establecer prioridades para la adopción de medidas. El ETSS ha identificado campos que podrían considerarse para la acción, por ejemplo:

- el monitoreo de las fuentes y exposición ambiental por plomo;

- la identificación de contaminación ambiental o de “puntos críticos” que permita establecer prioridades de rehabilitación, con base en el riesgo de exposición para los seres humanos y otros organismos y en el grado o riesgo de degradación ambiental severa;

- la información, educación y conciencia del público;

- el análisis de los usos comerciales del plomo para determinar si se relacionan con riesgos, y si hay oportunidades para minimizar residuos y mejorar el acceso a mejores prácticas para la gestión del ciclo de vida del plomo en toda América del Norte, y para instrumentarlas;

- el examen de las prácticas de desarrollo agrícola sustentable para determinar si existe

alguna preocupación relacionada con el plomo;

- la identificación de posibles actividades para desarrollo de capacidades (por ejemplo PRTR):

- el análisis de investigaciones relacionadas con la importancia de las fuentes secundarias de exposición en poblaciones vulnerables;

- la comparación de datos recabados por cada uno de los países de conformidad con sus respectivos inventarios, para determinar si existen lagunas relacionadas con el plomo, y si hay oportunidades para mejorar las comparaciones o comparatividad de los datos recabados e informados al público sobre el plomo.

Adelante se analizan más a fondo varias de las lagunas e incertidumbres mencionadas.

7.1 Mecanismos de elaboración de inventarios

Se podría compartir información sobre los inventarios nacionales, de conformidad con los cuales se recabó y se sigue recabando información sobre el plomo (es decir, qué tipo de información se recaba y los enfoques utilizados para recabarla; sectores de fuentes; umbrales de reporte, etc.), a fin de determinar si existen oportunidades para mejorar las comparaciones de datos y para ayudar a determinar si existen lagunas en los inventarios nacionales en lo que a fuentes se refiere.

CANADÁ

De conformidad con la *Ley Canadiense de Protección Ambiental* de 1999, los propietarios u operadores de establecimientos en donde se fabrican, procesan o utilizan una o más sustancias listadas en la CEPA están obligados, por orden ministerial, a presentar informes al Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (NPRI). Creado en 1992, el NPRI es el principal inventario de emisiones contaminantes tóxicas a la atmósfera de Canadá. Ordena proporcionar información a la ciudadanía sobre los contaminantes tóxicos liberados al medio ambiente o transportados del lugar en donde se generan al lugar de su tratamiento o eliminación.

Los establecimientos que fabrican, procesan o utilizan en otra forma más de diez toneladas al año de una sustancia designada y tienen el equivalente a diez empleados de tiempo completo están obligados a elaborar informes.

El Ministerio de Medio Ambiente de Canadá publica cada cinco años el Inventario de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos de Criterio. La primera vez que se recopilaron datos sobre el plomo fue en 1995, después de que Canadá firmó y ratificó el Protocolo de Aarhus sobre metales pesados de la UNECE en 1998, que incluye requisitos de elaboración de informes anuales.

De acuerdo con dicho inventario, los establecimientos no están sujetos a requisitos federales o provinciales de elaboración de informes, pero las provincias pueden incluir dichos requisitos en los permisos que expidan o en los diversos reglamentos. El Reglamento EPA 127 de Ontario, que entró en vigor en 2002 e incluye al plomo y sus compuestos, contiene el requisito de elaborar informes de las emisiones a la atmósfera. La mayor parte de la información la proporcionan las compañías en lo individual a las dependencias ambientales de las provincias, y las propias

provincias la suministran voluntariamente al gobierno federal.

El inventario más reciente, publicado en 1997, muestra cifras correspondientes a 1990-1995. Este inventario abarca alrededor de 4 mil 600 fuentes, algunas de las cuales también están incluidas en el NPRI. En general, en el inventario se capturan las fuentes emisoras de más de cien toneladas métricas de un contaminante de criterio; sin embargo, en la práctica muchas provincias reúnen información de fuentes que no alcanzan este nivel.

Al año 2003 el plomo y sus compuestos serán incluidos en el NPRI no como contaminantes atmosféricos de criterio, sino como "Elementos y sus Compuestos" (Environment Canada, 1998). El Grupo de Tarea Nacional para el Inventario de Emisiones y Proyecciones (NEIPTG) del Comité Nacional de Coordinación de Asuntos del Aire (NAICC), de naturaleza federal y provincial, coordina la información recibida en nombre de las provincias. La División de Datos sobre Contaminación del Ministerio de Medio Ambiente de Canadá calcula las emisiones de las demás fuentes (como fuentes menores industriales, de transporte o naturales). El inventario final contiene desgloses de carácter nacional, provincial y sectorial de las emisiones de estos contaminantes, pero, a diferencia del Inventario Nacional de Emisión de Contaminantes, no proporciona información por establecimientos específicos.

MÉXICO

A finales de 2001 México realizó modificaciones a su legislación ambiental para poder integrar el reglamento para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. En 1999 eran 117 los establecimientos que presentaban informes voluntarios de sustancias químicas listadas. Se requiere de más información para determinar si el plomo será una de las sustancias cuya práctica de reportarlas se estipulará o fomentará. A la fecha de publicación de este Documento de Decisión preliminar, en México no es obligatorio presentar informes al registro.

ESTADOS UNIDOS

El Inventario Nacional de Sustancias Tóxicas (NTI, por sus siglas en inglés), recopilado por la EPA, es el principal inventario de emisiones tóxicas a la atmósfera utilizado en Estados Unidos. Emplea datos generados por los estados y la EPA para casi todos los 188 contaminantes atmosféricos peligrosos listados en la *Ley de Aire Puro* de 1990. Incluye emisiones de más de 900 categorías de fuentes estacionarias, de área y móviles de todos los estados, Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Estas emisiones se publican anualmente en el Informe de Tendencias en las Emisiones de la EPA.

El Inventario de Emisiones de Sustancias Tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) contiene un panorama general de la contaminación con sustancias químicas tóxicas generada por las grandes plantas productivas de EU. No abarca fuentes puntuales o de área más pequeñas, ni fuentes móviles. Con respecto al plomo, el umbral para la elaboración de informes al inventario es de cien libras. Las metodologías de recopilación de datos de las emisiones no son uniformes en el TRI, y el inventario tampoco indica si las emisiones se dieron en el transcurso del año o se deben a explosiones mayores e intermitentes. Los datos del inventario no se pueden utilizar para efectuar análisis de riesgos o de efectos en la salud.

El NTI indica que el TRI representa por sí solo menos de la mitad de las emisiones totales provenientes de fuentes puntuales. Dicho Inventario utiliza informes al TRI y datos de emisiones

de contaminantes tóxicos para complementar la información sobre emisiones tóxicas.

La EPA recopila anualmente el inventario Tendencias Nacionales en las Emisiones (NET) de contaminantes de criterio y contaminantes precursores, e incluye el plomo. El inventario es de alcance nacional y los datos son proporcionados por los estados.

7.2 El plomo en los productos y posibles fuentes de exposición

El plomo contenido en los productos puede ser una posible fuente de exposición en el lugar de trabajo, así como de contaminación del medio ambiente si se le elimina en forma incorrecta –por ejemplo, en rellenos sanitarios.

Varias de las fuentes que la OCDE lista como las que posiblemente contribuyan más a la exposición al plomo en muchos países ya se han atendido en América del Norte; un ejemplo, como se menciona en este documento de discusión, es la gasolina con plomo utilizada en vehículos automotores. Lo mismo sucede con muchos productos que en el pasado contenían plomo, como pinturas para interiores, soldadura utilizada en productos enlatados y en sistemas de distribución de agua, y en perdigones y plomadas empleadas en la caza y la pesca. Sin embargo, la presencia continua de estas fuentes –en particular la pintura con base de plomo de las casas viejas, y la soldadura o las tuberías de plomo de casas y colonias de muchos años– sigue representando una fuente de exposición en el hogar. El intercambio de información de las medidas disponibles para proteger e informar a los consumidores sobre la exposición al plomo, y de las mejoras prácticas para la remoción, manejo y eliminación del metal de viviendas viejas, podría ofrecer una oportunidad de colaboración.

Posteriormente, en esta misma sección, se hacen notar ejemplos de otras posibles oportunidades para aumentar los conocimientos sobre el potencial que implica el plomo en productos para la salud humana y el medio ambiente, y las oportunidades relacionadas con la reducción de riesgos.

7.2.1 Acumuladores de plomo

Entre las preocupaciones ambientales asociadas a los acumuladores están la exposición en el lugar de trabajo durante la producción y el reciclado, y el potencial de exposición de quienes habitan en las inmediaciones de los establecimientos donde se producen o reciclan. Dado que los acumuladores representan las dos terceras partes del uso total de plomo en el mundo occidental, y que gran parte del incremento de 2 por ciento anual en el consumo de plomo en el hemisferio occidental se destina a dichos acumuladores, este producto podría ameritar atención especial para determinar si se están aplicando de manera generalizada en América del Norte las mejores prácticas para el manejo, reciclado y desechado, incluyendo las pequeñas y medianas empresas.

7.2.2 Otros productos

Se podrían explorar otros usos destacados del plomo en productos (en lo que se refiere al contenido o potencial de exposición de personas o el medio ambiente), para determinar si ameritarían medidas para la reducción de riesgos y si dichas medidas son viables, o si sería aplicable reducir los usos. Los ejemplos incluyen el uso del plomo en productos de tecnología de información y de de telecomunicaciones, pinturas para exteriores y los usos de estas pinturas (como en escuelas y guarderías).

Los productos de tecnologías informáticas que contienen plomo incluyen tableros de circuitos impresos y monitores de computadoras personales. El óxido de plomo que se utiliza en los tubos de rayos catódicos de monitores de computadoras es particularmente preocupante, puesto que está presente en una forma soluble. Un estudio estima que las computadoras personales y los monitores que se desecharon durante 1999 en Canadá contenían 1,356 toneladas de plomo y que, con base de una predicción de que en 2005 se desecharán 47,821 toneladas de monitores y computadoras personales, y bajo el supuesto de que el contenido de plomo será el mismo para ese año, el peso total del plomo que se desechará con esta corriente en 2005 se incrementará a 3,012 toneladas (Environment Canada, 2000).

7.2.3 Gasolina con plomo

Se podrían examinar los usos restantes del plomo en formulaciones de gasolinas para determinar si sería posible reducir o descontinuar tales usos. En los tres países de América del Norte sigue utilizándose la gasolina con plomo (que contiene plomo alquilo), sobre todo en la industria de la aviación en general (motores de pistón) por razones de seguridad. También se usa en diversas gasolinas para otros vehículos como autos de carreras, equipo de construcción, maquinaria agrícola y embarcaciones marinas. La gasolina con plomo utilizada en la aviación y en otros vehículos y motores, principalmente equipo agrícola, está exenta de regulación en Canadá y Estados Unidos.

El volumen de combustible con plomo utilizado por vehículos de carreras en Canadá (el que se importa en su totalidad) ha aumentado alrededor de 37 por ciento a partir de 1998. Sin embargo, el uso total de combustibles con plomo para este efecto incluye un pequeño porcentaje del consumo general de gasolina en Canadá. Según datos recopilados de diversas fuentes por el Ministerio de Medio Ambiente de Canadá en 1997, en 2001 se importaron alrededor de un millón de litros de combustible con plomo para autos de carreras, en comparación con el consumo total de gasolina del país (en su mayoría sin plomo) de 36 mil millones de litros anuales.

En el verano de 1997, el Ministerio de Medio Ambiente de Canadá llevó a cabo dos programas de monitoreo para medir las concentraciones de plomo en el aire ambiente y el suelo en las pistas de carreras. Con base en el análisis de los datos realizado por el Ministerio de Salud de Canadá, que demostró que la ingesta de plomo estimada para segmentos sensibles de la población (bebés, adolescentes y mujeres embarazadas) fue inferior al 50 por ciento de la Ingesta Semanal Tolerable Provisional (ISTP), la Organización Mundial de la Salud (OMS) concluyó que no había aumentado el riesgo representado por los combustibles con plomo para autos de carreras. En vista de ello, en marzo de 1998 el Ministerio de Medio Ambiente de Canadá modificó el Reglamento de la Gasolina, extendiendo la exención previamente otorgada hasta el 31 de diciembre de 2002. Las nuevas reformas contienen requisitos de mantenimiento de registros y de elaboración de informes más estrictos (Environment Canada, 2002).

La EPA de EU menciona que es difícil determinar la producción total actual y los índices de uso de plomo alquilo en la gasolina en Estados Unidos, en particular para otros vehículos automotores, ya que el Departamento de Energía suspendió el seguimiento de la gasolina con plomo en 1990. La mayor parte de la información disponible sobre el uso del plomo alquilo en la gasolina consta de datos viejos sobre ventas, importaciones, exportaciones y volumen global de consumo de plantas de distribución a granel (EPA de EU, 1999).

El Sistema de Actualización Química del Inventario de Sustancias Químicas de la *Ley de Control*

de Sustancias Tóxicas de la EPA indica que el plomo alquilo no se fabrica en el país desde 1994. Sin embargo, el sitio en Internet del Departamento de Comercio documenta que en 1998 se importaron a Estados Unidos 14.4 millones de libras anuales de preparaciones antidetonantes (con base de tetraetilo de plomo o mezclas de tetraetilo y tetrametilo de plomo) y se exportaron 3 millones 181 mil 500 kilogramos (7.07 millones de libras) (con base de compuestos de plomo). Un informe preliminar de la EPA menciona que es razonable suponer, por tanto, que gran parte de los más de tres millones de kilogramos de diferencia entre importaciones y exportaciones se destinó a la producción de gasolina con plomo (EPA de EU, 1999).

7.3 Monitoreo de niveles en el medio ambiente

El monitoreo del plomo en el medio ambiente no se realiza de manera uniforme en el subcontinente y son varias las lagunas importantes en las que podrían concentrarse las medidas trinacionales. Algunos ejemplos de los programas de monitoreo que se están aplicando en América del Norte son:

CANADÁ

La Evaluación de los Efectos en el Agua de la Minería en Canadá (Aquamin) de 1996, realizada con objeto de examinar la eficacia del reglamento canadiense sobre Efluentes Líquidos de la Extracción de Metales, señala que Canadá no cuenta con un marco nacional de monitoreo uniforme del plomo y otros contaminantes. El informe indica que la mayoría de los programas de monitoreo evaluados eran adecuados para identificar cambios, pero no todos eran apropiados para describir los cambios en términos cuantitativos. Asimismo, se mencionó que los métodos y el planteamiento de los estudios eran incongruentes, el grado de aseguramiento y control de la calidad era variable, aun cuando había mejorado, y que no todos los estudios de referencia eran adecuados. Una de las principales recomendaciones del informe de la evaluación mencionaba la necesidad de instrumentar un marco de cooperación nacional para la protección del medio ambiente, que incluyera revisiones a la legislación, requisitos específicos para cada sitio y Monitoreo de Efectos Ambientales (Environment Canada, 2002b).

Canadá monitorea el plomo y otros metales y sustancias tóxicas a través de su red de Vigilancia Nacional de la Contaminación Atmosférica (NAPS), creada en 1969. El monitoreo del plomo se inició en 1984. La red se utiliza para identificar tendencias en la calidad del aire a largo plazo, proporcionar datos básicos sobre efectos en la salud humana y evaluar y controlar el cumplimiento. La red opera más de 200 sitios de monitoreo en todo el país, incluidos emplazamientos rurales.

Como se mencionó líneas arriba, en 1997 el Ministerio de Medio Ambiente de Canadá midió las concentraciones de plomo en el aire ambiente y el suelo en pistas de carreras.

En México se llevan a cabo mediciones del plomo en el aire ambiente de las principales áreas metropolitanas del país, como las ciudades de México, Guadalajara, Monterrey, Toluca, Mexicali, Tijuana y Ciudad Juárez.

En Estados Unidos, el monitoreo del plomo en el medio ambiente se lleva a cabo por medio de los siguientes mecanismos:

- El Proyecto Inventario Regional de Emisiones Tóxicas a la Atmósfera en los Grandes Lagos.

- El Programa de Deposición Atmosférica en los Grandes Lagos y Aguas Costeras de la sección 112(m) de la *Ley de Aire Puro.*

7.4 Investigaciones

Se podrían examinar las investigaciones sobre el plomo para determinar si existen lagunas o aspectos que podrían promoverse, como por ejemplo en lo que a comercialización se refiere. Los ejemplos de investigaciones que se llevan a cabo en la actualidad en América del Norte incluyen el Proyecto Inventario Regional de Emisiones Tóxicas a la Atmósfera en los Grandes Lagos, el Programa de Deposición Atmosférica en los Grandes Lagos y Aguas Costeras de la sección 112(m) de la *Ley de Aire Puro*, el Proyecto Exposición Acumulada de la EPA de EU (plomo y sus compuestos) y el monitoreo de niveles de plomo en la sangre de los niños de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES), realizada por los Centros para el Control de Enfermedades (CDC).

La EPA de EU mantiene una base de datos sobre cargas corporales de plaguicidas y de sustancias tóxicas bioacumulativas persistentes, incluido el plomo. Entre los estudios ya concluidos están los de Metodología de Evaluación de Exposición Total y la Encuesta Nacional de Evaluación de la Exposición Humana (NHEXAS). Aplicaciones de bases de datos en línea se vincularán con el Sistema de Administración de la Información Ambiental (EIMS), administrado por el Centro Nacional de Evaluación Ambiental de la Oficina de Investigación y Desarrollo, donde se almacena de modo permanente información bibliográfica de todos los estudios (autor, año, palabra y descriptores clave, resúmenes, etcétera). La base de datos será el lugar “donde encontrarlo todo” tratándose de datos científicos sobre el plomo y otras sustancias.

El Informe preliminar sobre plomo alquilo: fuentes, reglamentos y opciones (*Draft Report on Alkyl-Lead: Sources, Regulations and Options*), de la EPA de EU, menciona que no se cuenta con información suficiente para evaluar si los demás usos de la gasolina con plomo tienen efectos negativos en el medio ambiente o la salud. Sobre todo menciona que no hay información para poder determinar si el riesgo de exposición al plomo es mayor para poblaciones en riesgo (en especial los niños) que habitan en las inmediaciones de pistas de carreras o aeropuertos en general, asistentes a las carreras o espectáculos aéreos y quienes manejan combustible (personal que trabaja en la aviación o en las carreras de autos).

La industria estadounidense de carreras de automóviles está evaluando y probando, a través de NASCAR, el uso de gasolina sin plomo (por ejemplo, en la serie Busch Grand Nationals manifestó a la EPA que estaría dispuesta a participar en un programa o colaboración voluntaria de utilización gradual de combustible sin plomo). Específicamente, representantes de Tosco Company, proveedor de “Combustible 76” y socio de NASCAR, expresaron su interés en colaborar con la EPA para desarrollar un combustible sin plomo para utilizarlo en NASCAR.

Un grupo industrial denominado Coordinating Research Council (CRC) formó un equipo de tarea con objeto de encontrar un sustituto para la gasolina sin plomo. Trabajando en colaboración con el CRC, la Administración de la Aviación Federal (FAA) inició el Programa de Investigación de Combustibles sin Plomo. Conforme a este programa, en 1994 comenzaron a practicarse pruebas a motores y combustibles (por ejemplo, desempeño de motores, emisiones, cambios en el consumo

de combustible...) en las instalaciones de prueba de motores pequeños y combustibles de la FAA. Datos de estas pruebas ayudarán a la FAA a reemplazar la certificación de combustible por gasolina baja en plomo de cien octanos, así como a desarrollar especificaciones para combustibles con la Sociedad Americana de Prueba y Materiales. A la fecha, la FAA ya certificó un nuevo combustible a base de etanol al 85 por ciento para utilizarlo en por lo menos un avión (EERC, 1999). Sin embargo, considerando todas las pruebas que es necesario realizar (diferentes condiciones, diferentes combinaciones de motores y células, toxicidad, etcétera), así como las autorizaciones de la FAA y la aceptación de la industria de la aviación, de compañías petroleras y de distribuidores de gasolina que es necesario obtener, se calcula que el marco de tiempo para el uso difundido de una gasolina sin plomo de alto octanaje para la aviación será de ocho a diez años.

Un informe de la EPA de EU sobre alquilo-plomo de la Estrategia Binacional para Tóxicos en los Grandes Lagos hace notar: “Además de la gasolina para la aviación, se tienen muy pocos datos sobre los volúmenes de gasolina con plomo que se utilizan hoy en día. En 1991 el Departamento de Energía (DOE) dejó de dar seguimiento a los datos sobre la producción de dicha gasolina para usos distintos a la aviación, por lo que no se cuenta con información de fácil acceso para saber cuánta gasolina con plomo se está produciendo para el uso legal y continuo del plomo alquilo en autos de carreras, vehículos de tráfico carretero o fuera del tráfico, etcétera. Sin embargo, es probable que no se puedan obtener estimaciones de límite superior para estos usos a partir de la información disponible (EPA de EU, 2000)”.

8.0 Oportunidades de desarrollo de la capacidad

El ETSS menciona que existen las siguientes oportunidades de desarrollo de la capacidad en las que podría darse la cooperación de los tres países:

1. Intercambio de información sobre las mejores prácticas; por ejemplo, para el manejo y eliminación de residuos en fábricas y operaciones de reciclado de plomo recuperado, operaciones de fundición, inventarios, incluidos inventarios con fines de defensa, y para la rehabilitación de sitios contaminados (los que han recibido residuos y efluentes de minas, etcétera).

2. Intercambio de información sobre resultados de investigaciones de los efectos en la salud humana, en especial en el sistema reproductivo y efectos genotóxicos y neuroconductuales. Se siguen estimando a los actuales niveles de exposición como de varios órdenes de magnitud mayores que los niveles prehistóricos de fondo experimentados por el hombre primitivo, y su ubicuidad prácticamente impide realizar estudios de los efectos sobre la salud en los que puedan identificarse valores de control “verdaderos” (sin exposición) en humanos o animales experimentales.

3. Desarrollo e intercambio de estrategias de comunicación de riesgos, difusión y consulta con grupos de interés que identifiquen públicos meta en riesgo y de herramientas de difusión, principalmente tomando en cuenta profesionales de la medicina, mujeres, niños, personas de escasos recursos, personas que utilizan el plomo en procesos, trabajadores de fábricas y personas que viven cerca de fundiciones o de sitios contaminados conocidos. En esta actividad se acentuarían las rutas de exposición y las medidas que puede tomar la ciudadanía para protegerse, así como hojas de datos de las acciones gubernamentales para reducir riesgos para la salud y el medio ambiente, etcétera.

4. Sesiones de capacitación sobre mejores prácticas (desarrollo de la capacidad), las que se impartirían a sectores específicos, concentrándose en Sistemas de Manejo Ambiental y opciones regulatorias y voluntarias de reducción de riesgos para consideración de los países.

5. Intercambios entre grupos de interés y mayor sensibilización, que incluya la promoción de relaciones de colaboración conjunta y programas con objetivos en materia de prevención de la contaminación para productos que contengan plomo, como lo es el uso de alternativas menos riesgosas y compromisos y disposiciones de retiro de residuos (por ejemplo pantallas para computadora con contenido de plomo y otros residuos electrónicos).

6. Sistemas de certificación de productos para América del Norte, tomando en consideración las obligaciones de la OMC.

7. Desarrollo de la capacidad y capacitación sobre caracterización de fuentes e inventarios.

8. Caracterización de fuentes o inventarios:

- Ejercicio de MASQ para la comparación de inventarios nacionales como punto de partida para determinar si existen lagunas en las principales fuentes y si se están tomando medidas para eliminarlas (plomo en combustibles especializados, etcétera)

- Fuentes de segundo nivel: estrategia para la identificación o caracterización de operaciones de la microindustria o de reciclado, que incluya el calendario para su realización.

9. Monitoreo y rastreo del plomo en el medio ambiente:

   - Evaluar actividades de monitoreo actuales y determinar si son suficientes; forma en que se recopilan los datos y facilidad de acceso del público a los mismos.

   - Determinar si sería conveniente contar con procedimientos de evaluación uniformes para América del Norte.

   - Desarrollar una estrategia para la determinación de niveles en el medio ambiente o monitoreo del ambiente en coordinación con el comité directivo del PARAN sobre monitoreo y evaluación ambientales.

   - Desarrollar una estrategia de biomonitoreo (aprovechando esfuerzos nacionales y regionales, incluido el proyecto planificado de monitoreo de la sangre de la CCA conforme avance hacia su instrumentación).

   - Municipios y jurisdicciones apropiadas en lo que se refiere al suministro de agua a lugares públicos;

   - Identificar y determinar la importancia de fuentes secundarias de exposición para niños aún no identificadas, como las relativas a la higiene y al comportamiento relacionado con la alimentación infantil.

   - Identificar “focos rojos” del plomo en América del Norte, determinar su importancia con respecto a la exposición y, en caso de que se amerite y sea factible, los mecanismos para financiar la rehabilitación.

   - Incluir instalaciones de producción y reciclado de acumuladores de plomo en las actividades de monitoreo.

   - Intercambiar información sobre seguimiento de isótopos de plomo y proporcionar capacitación en análisis de laboratorio.

   - Cooperar en el rastreo del movimiento transfronterizo de residuos con contenido de plomo.

10. Apoyo a la investigación de alternativas más seguras para el plomo en productos, en particular en acumuladores y artículos eléctricos y electrónicos.

11. Proyectos piloto. Podría ser benéfico explorar nuevos modelos de sociedades entre los firmantes del TLCAN, y evaluar la capacidad general en las etapas de desarrollo prerreglamentador, a fin de asegurar que exista la capacidad para continuar con el monitoreo o con las inspecciones y coerciones aplicables.

Los ejemplos podrían incluir lo siguiente:

- Comunicar riesgos a artesanos usuarios de plomo en las tres naciones.

- Cooperación en materia de reglamentación para facilitar (a) el intercambio de información sobre las respectivas políticas reglamentarias y proporcionar oportunidades para colaborar (por ejemplo en proyectos de investigación), orientándose a la protección de los intereses públicos (salud, medio ambiente y seguridad) en lo que a usos del plomo se refiere; (b) el comercio trilateral, incrementando así las opciones del consumidor y las oportunidades fiscales de los gobiernos; (c) la posibilidad de avanzar hacia reglamentaciones más orientadas al desempeño, como la iniciativa Canadá-Estados Unidos sobre el Plan Inteligente de Acción Fronteriza. Esto permitiría a los tres países avanzar hacia equivalencias de reglamentaciones en el contexto de América del Norte.

- Demostrar la identificación o reducción de riesgos por medio de un proyecto fronterizo entre México y EU.

- Comparar disposiciones legales de los tres países para determinar si existen lagunas en el sistema judicial.

12. Además de lo anterior, podrían realizarse actividades más específicas como las siguientes con respecto al manejo de residuos y al almacenamiento y eliminación de productos de plomo:

- Podrían examinarse prácticas de manejo y almacenamiento de residuos y el alcance de las medidas de recuperación de residuos y efluentes de minas con contenido de plomo, con objeto de determinar si son las mejores prácticas en la actualidad y si se ameritan mejoras.

- Podrían monitorearse rellenos sanitarios seleccionados de cada país en conjunto con esta medida, a fin de determinar si la eliminación inadecuada de productos de plomo es una fuente importante de contaminación ambiental y es ruta de exposición para las personas que habitan cerca de ellos, así como de determinar el origen de los productos con base de plomo encontrados en dichos rellenos.

- Dada la importancia del comercio actual e incipiente de productos con contenido de plomo, tanto en el mundo como entre Canadá y Estados Unidos, es posible que se justifique coordinar aún más las actividades en América del Norte hacia formas ambientalmente adecuadas para desechar residuos peligrosos y reciclar productos reciclables peligrosos.

- Las justificaciones del PARAN sobre el mercurio señalan que el mercurio

contenido en los productos pasará un día al medio ambiente, por lo que consideran al reciclado como medida meramente provisional. La CCA podría emprender una acción para determinar si las mismas consideraciones son aplicables al reciclado de productos con contenido de plomo o del propio plomo.

- Como primer paso podría monitorearse la contaminación del lugar de trabajo y el medio ambiente en establecimientos (grandes, medianos y pequeños) de producción y reciclado de acumuladores para determinar si este sector en crecimiento entraña preocupaciones de exposición, ya sea para los trabajadores o para quienes viven cerca de tales establecimientos, incluidos los niños.

- Podría realizarse un estudio para determinar si la fabricación y reciclado de acumuladores, productos electrónicos con contenido de plomo, etcétera, se lleva a cabo en establecimientos grandes o en empresas medianas y pequeñas dentro de cada país, ya que esto podría afectar los enfoques para la instrumentación de mejores prácticas y políticas aplicables a la industria del reciclado, así como en relación con las implicaciones de la exposición en el lugar de trabajo y la exposición de las personas que habitan en las inmediaciones de tales establecimientos.

- Podría ser de utilidad el determinar la importancia del comercio de productos con contenido de plomo entre México y Canadá y México y Estados Unidos, si aún no está documentado, en lo que respecta a disposiciones de retiro de productos no sólo en el país sino en América del Norte y todo el planeta. Los acumuladores extraídos de automóviles para su posterior recuperación podrían representar un problema de exposición, sobre todo si dichos acumuladores se toman de depósitos de chatarra y la recuperación la realizan personas sin el conocimiento apropiado de cuestiones de exposición y almacenamiento.

- Podrían examinarse políticas para promover la responsabilidad ampliada del fabricante en lo tocante a reciclado y prácticas apropiadas de manejo y eliminación de residuos tanto en América del Norte como en otros países, si el monitoreo ambiental y el biomonitoreo indican que el riesgo de exposición es preocupante.

- Podría analizarse un enfoque único y uniforme de “mejores prácticas” para el manejo de los residuos, junto con mecanismos eficaces para promover la gestión y el cumplimiento de la industria en esta área. Podrían considerarse normas de manejo, eliminación y reciclado del plomo en productos de desecho (como acumuladores y equipo electrónico), en particular con respecto al sector minero y las industrias de productos electrónicos y eléctricos, acumuladores y sustancias químicas.

- Podrían analizarse las mejores prácticas para evitar y contener derrames y contaminación en aeropuertos, considerando el uso de combustibles con aditivos de plomo en la industria de la aviación.

- Desarrollo de mecanismos para rastrear las ventas de productos con contenido de plomo, con el objetivo de evitar usos o prácticas de eliminación inadecuadas de tales productos.

9.0 Recomendaciones al Grupo de Trabajo sobre el alcance del Plan de Acción Regional de América del Norte para el Plomo

No obstante las múltiples actividades que se realizan en los tres países para reducir el uso y la exposición al plomo en los seres humanos y la biota (mismas que ya fueron descritas), el Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias considera que aún restan ciertos problemas que se beneficiarían de las diversas medidas colectivas en América del Norte, y en consecuencia presenta las siguientes recomendaciones preliminares en lo que respecta a campos de actividad, y en los que Canadá, Estados Unidos y México podrían colaborar:

- Las medidas trinacionales sobre el plomo deben concentrarse en las poblaciones vulnerables, en el monitoreo a fin de establecer referencias e impulsar avances, y en la reducción de riesgos y prevención de la contaminación.

- Con respecto a la salud infantil, en caso de que las Partes realicen un estudio longitudinal que abarque al plomo, se recomienda considerar que se incluya examinar a niños, en términos de un estudio grupal.

- En principio, las medidas de monitoreo deben concentrarse, en su calidad de áreas prioritarias, en fuentes puntuales, tendencias en los niveles de plomo en la sangre de la población en general –determinando la rapidez con que se reducen los niveles una vez que se atiende la exposición a las fuentes– y en un inventario de sitios contaminados.

- Las actividades de reducción de riesgos y prevención de la contaminación (P2) deben acentuar el intercambio de información y la transferencia de tecnología (procesos, alternativas, etcétera), diseño de productos, rehabilitación de sitios contaminados y comunicación de riesgos (educación para evitar la exposición; por ejemplo, cómo identificar el plomo en la pintura en casas viejas y procedimientos de renovación).

- Las actividades de reducción de riesgos y prevención de la contaminación deben concentrarse inicialmente en acumuladores, residuos de tecnología de la información (TI) y cerámica con vidriado de plomo.

- Se debería fomentar el intercambio de información sobre las respectivas políticas reglamentadoras. Estos permitiría a los tres países avanzar hacia la equivalencia de reglamentaciones en el contexto de América del Norte.

- Los tres países podrían comparar datos, y considerar cómo desarrollar conjuntamente información y estrategias relacionadas con emisiones al aire y transporte atmosférico a grandes distancias de plomo, tomando en consideración las iniciativas ya existentes.

- Tanto la industria como los consumidores del plomo deberían incorporarse a la participación pública a nivel nacional para promover y facilitar la información, conciencia y difusión educativa sobre cuestiones del plomo, en lo que se refiere a reducir riesgos de exposición de humanos y el medio ambiente.

10.0 Marcos de trabajo para la ejecución de las acciones

El Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias revisará sugerencias del proceso de consulta pública antes de considerar si recomendará al Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas desarrollar un Plan de Acción Regional para América del Norte (PARAN) sobre el plomo, y el enfoque que propondrá al grupo encargado de desarrollar esta acción. Teniendo en mente que el propósito de un PARAN es agregar valor a las actividades que ya se están realizando para el plomo, y que las acciones propuestas en el contexto de un PARAN deben alinearse con las programas nacionales ya existentes, la interpretación del ETSS es que un PARAN ofrece considerable flexibilidad para la gama de aspectos a llevar a cabo, y los mecanismos utilizados para instrumentarlos. Un PARAN podría incluir una lista completa de acciones; acciones seleccionadas para objetivos en campos específicos como inventarios, comercio y salud; y apoyo a defensores para integrar las recomendaciones a programas ya existentes (CCA y otros programas, según sea adecuado).

El ETSS considera sin lugar a dudas que toda medida de cooperación trinacional relacionada con el plomo debe tomar en cuenta a toda la población de los tres países, asegurándose además de que las poblaciones vulnerables sean consideradas plenamente a medida que se desarrollen y ejecuten las actividades.

El ETSS recomienda que el equipo de tarea o grupo asesor que se forme para supervisar o ejecutar el desarrollo de un plan de acción para instrumentar las actividades trinacionales que se emprendan sobre el plomo incluya a representantes de las respectivas jurisdicciones de cada país; de la comunidad médica con experiencia en niños y exposición al plomo; de asociaciones municipales, ya que éstas con frecuencia tienen la carga de vigilar las actividades de eliminación, y de la industria (incluidas asociaciones de la industria minera, eléctrica o electrónica y de reciclado de acumuladores), o que se consulte a dichos representantes. Asimismo, en caso de actividades específicas que así lo ameriten, deberá consultarse con grupos que se sabe están en riesgo. El ETSS reconoce que dicha consulta es congruente con las prácticas de MASQ en vigor para PARAN.

Asimismo, el ETSS considera que la iniciativa MASQ de la CCA es la mejor capacitada para vigilar las actividades de cooperación trinacional sobre el plomo, dada la experiencia de sus miembros en disposiciones legislativas y voluntarias y en actividades relacionadas con el plomo dentro de sus respectivos países. Esto debe incluir vínculos con las diversas actividades que se están planificando como parte del PARAN de monitoreo y evaluación del medio ambiente. Sin embargo, para esta medida el ETSS también sugiere que las iniciativas de la CCA sobre salud infantil y medio ambiente, RETC y vínculos con el CCPC se formalicen por medio de invitaciones a miembros de estos grupos (un representante nominado por grupo) para que participen plenamente en las discusiones de MASQ relativas al plomo.

El Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias recomienda al Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas que las actividades trinacionales

de monitoreo e investigación sobre el plomo se coordinen con el Comité Permanente de la CCA creado al amparo del PARAN sobre monitoreo y evaluación ambientales.

11.0 Referencias bibliográficas

Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (ATSDR), "The Nature and Extent of Lead Poisoning in Children in the United States: A Report to Congress", 1988, Departamento de Salud y Servicios Sociales de EU, Servicio de Salud Pública, Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (ATSDR), en *Nomination Dossier on Lead*, 1998.

ATSDR, "Case Studies in Environmental Medicine (CSEM)", *Lead Toxicity*, Course SS3059, 1992 (rev. en 2000).

ATSDR, "Toxicological Profile for Lead", Informe final de la Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (ATSDR), 1993, Servicio de Salud Pública, Departamento de Salud y Servicios Sociales de EU, en *Nomination Dossier on Lead*, 1998.

ATSDR, "Toxicological Profile for Lead". Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades, Servicio de Salud Pública, Departamento de Salud y Servicios Sociales de EU, 1999. En la Sección 2.6. Disponible en <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.html>.

Annest, J.L., "Trends in the blood-lead levels of the US population: The Second National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II) 1976-1980", en Rutter, M. y R. Russell Jones (comps.), *Lead Versus Health: Sources and Effects of Low Level Lead Exposure*, Nueva York, John Wiley and Sons, 1983, pp. 33-58.

Budd, P., J. Montgomery, A. Cox, *et al*., "The distribution of lead within ancient and modern human teeth: Implications for long-term and historical exposure monitoring", *Sci Total Environ* 18, 220(2-3), 1998, pp. 121-36, en ATSDR, Case Studies in Environmental Medicine, Lead Toxicity, Course SS3059, 1992 (rev. en 2000).

Case, J.M., C.B.Reif y A. Timko, "Lead in the bottom sediments of Lake Nuangola and fourteen other bodies of water in Luzerne County, Pennsylvania", *Journal of the Pennsylvania Academy of Science*, 63, PP.67-72, 1989, en *Nomination Dossier on Lead*, 1998.

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), "Preventing lead poisoing in young children: a statement by the Centers for Disease Control". Departamento de Salud y Servicios Sociales de EU, en *Draft Briefing Paper 08-1-95 Implications for Human Health: Lead Exposure and Health Effects of the Canadian Association of Physicians for the Environment*, 1991; en Internet: <http://www.cape.ca>.

CDC. 2003. Second National Report on Exposure to Environmental Chemicals. Departamento de Salud y Servicios Sociales, en *Results by Chemical Group, Metals – Lead*. Disponible en http://www.cdc.gov/exposurereport/metals/pdf/lead.pdf

Chevalier, P., "Lead", en *Canadian Minerals Yearbook*, 2001, pp. 29.1-29.17.

Clarke, M.L., D.G. Harvey y D.J. Humphreys, *Veterinary Toxicology*, Londres, Bailliere Tindall, 1981 (segunda edición), en *Environmental Contaminants Encylopedia*, 1997.

Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), *Resumen de derecho ambiental en América del Norte*, 1995.

CCA. 2001. *En balance, 2000: Emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte. ISBN 2-922305-87-2.*

Demayo, A., M.C. Taylor, K.W. Taylor y P.V. Hodson,, "Toxic effects of lead and lead compounds on human health, aquatic life, wildlife plant, and livestock", *CRC Critical Reviews in Environ. Control*, núm. 12, pp. 257-305, 1980.

Dewailly, E., P. Ayotte, S. Bruneau, G. Lebel, P. Levallois y J.P. Weber, "Exposure of the Inuit population of Nunavik (Arctic Quebec) to lead and mercury", *Arch Environ Health*, 2001, julio-agosto, 56(4):350-7.

The Economist. 31 de mayo, 2003. Country Profile. Mexico. Citado de The Economist Intelligence Unit. 19 de abril, 2001. <Economist_com>.

Centro de Investigaciones de la Energía y el Medio Ambiente (EERC). 1999.

Environment Canada, 1995a. Envirofacts, *Toxic Chemicals in Atlantic Canada-Lead*, en 40-226/1-1995 (ISBN: 0-662-22945-2); en Internet: <http://www.ns.ec.gc.ca/epb/envfacts>.

Environment Canada, *Resilog*, 1995; en Internet: <http://www.ec.gc.ca/resilog/resiloge.htm>.

Environment Canada. 1996. The State of Canada's Environment.

Environment Canada. 1998. NPRI Guide for Reporting to the NPRI.

Environment Canada, *Control measures in the base metals smelting industry*, 1999, en Internet: <http://www.ec.gc.ca/press/smelt_b_e.htm>.

Environment Canada. Estudio de EnvirosRis comisionado por Environment Canada. 2000. *Information Technology (IT) and Telecommunication (Telecom) Waste in Canada.).* Agosto de 2000.

Environment Canada. 2002a. *Gasoline Regulations—Exemption for Use of Leaded Fuels by Competition Vehicles.* Contacto: David Haskell, División de Control de Sustancias Químicas, Oficina Nacional de Prevención de la Contaminación.

Environment Canada. 2002b. *Canadian mining effluents and monitoring requirements: Assessment of the Aquatic Effects of Mining in Canada (AQUAMIN)I.* Citado de la página de Internet <http://www.ec.gc.ca/eem/English/MetalMining/background/AQUAMIN.cfm>. Última actualización, 30 de julio, 2002.

Conferencia Ministerial sobre el Medio Ambiente 2002, realizada en Banff, Canadá. Informe del Estado de la Instrumentación de la Declaración de 1997 de los Ministros de Medio Ambiente

del Grupo de los Ocho: Salud Ambiental Infantil. CAT. No.: En4-1/2002E . ISBN: 0-662-31972-9. Abril, 2002.

Flegal, A.R. y D.R. Smith, "Blood lead concentrations in preindustrial humans", *New Engl J Med*, 326: 1293-4, en *ATSDR Case Studies in Environmental Medicine, Lead Toxicity*, Course SS3059, 1992 (revisado en 2000).

Flegal, A.R. y D.R. Smith, "Measurements of environmental lead contamination and human exposure", revista *Environ Contam Toxicol*, núm, 143, pp. 1-45, 1995, en *ATSDR Case Studies in Environmental Medicine, Lead Toxicity*, Course SS3059, 1992 (revisado en 2000).

G7/G8.1997. Cumbre de Líderes Ambientales del Grupo de los Ocho, Miami, Florida, 5-6 de Mayo 1997. Declaración de 1997 de los Líderes Ambientales de los Ocho sobre Salud Ambiental Infantil. Disponible en el Centro de Información G8, Universidad de Toronto www.g8.utoronto.ca.

Gulson, B.L., K.R. Mahaffey, K.J. Mizon, M.J. Korsch, M.A. Cameron y G. Vimpani, 1995, "Contribution of tissue lead to blood lead in adult female subjects based on stable lead isotope methods" *Journal of Lab and Clinical Medicine*, 125: 703.

Hawk, B.A., S.R. Schroeder, G. Robinson *et al*., "Relation of lead and social factors to IQ of low SES children: a partial replication", *Am J Ment Defic* 91: 178-83, 1986, en *ATSDR*, 1992 (rev. en 2000).

Health Canada, sin fecha. It's Your Health: Effects of Lead on Human Health. Disponible en: http://www.hc-sc.gc.ca/english/iyh/environment/lead.html.

Health Canada. 2002a. Prioridades de Salud Infantil en la Agencia Reglamentadora de Manejo de Plagas (PMRA). Science Policy Notice SPN2002-01. 3 de enero, 2002. < http://www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/english/%20pdf/spn/spn2002-01-e.pdf>.

Health Canada. 2002b. Oficina de Seguridad de Productos al Consumidor. División de Seguridad del Consumidor y Entornos de Salud. 2002. Estrategia de Reducción de Riesgos del Plomo. Borrador de documento de consulta pública. Febrero, 2002.

Hernández, O. Memorando del presidente del ETSS al Grupo de Trabajo sobre SMOC, junio de 2002. [En el memorando se informa al Grupo de Trabajo que el ETSS está de acuerdo en el interés colectivo de las Partes con respecto al plomo en el medio ambiente de América del Norte y en la conveniencia de tomar medidas de colaboración trinacional.]

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Irwin, R.J., M. VanMouwerik, L. Stevens, M.D. Seese y W. Basham, *Environmental Contaminants Encyclopedia*, National Park Service, Water Resources Division, Fort Collins, Colorado, 1998; disponible en Internet en el espacio Nature Net de la página de Park Service (<www.nps.gov>), y también está disponible en formato CD-ROM vía NPS o NTIS.

Irwin, R.J., Impacts of Toxic Chemicals on Trinity River Fish and Wildlife, en Contaminants

Report of the Fort Worth Field Office, 1988, US Fish and Wildlife Service (Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EU), Fort Worth, TX.

IPCS (Programa Internacional sobre la Seguridad de Sustancias químicas). 1992. *Health and Safety Guide No. 70. Inorganic Arsenic Compounds other than Arsine*. Organización Laboral del Programa de las Naciones Unidas para Medio Ambiente, Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

Landsdown, R, W. Yule, M.A. Urbanowicz *et al*., "The relationship between blood-lead concentrations, intelligence, attainment and behavior in a school population: The second London study", *Int Arch Occup Environ Health*, 57: 225-235,1986, en *ATSDR*, 1992 (rev. en 2000).

L.e.a.d. (Asociación civil dedicada a la identificación y prevención de la neurotoxicidad pediátrica en Canadá). Sin fecha. *Exposure from the Lead Trade, Lead Environmental Awareness and Detection* < http://www.webhart.net/lead/>.

Leland, H.V. y J.S. Kuwabara, "Trace metals", en G.M. Rand y S.R. Petrocelli (comps.), *Fundamentals of Aquatic Toxicology*, Nueva York, Hemisphere Publishing Company, 1985, 666 pp.

Mbendi. 2001. Mbendi Profile. Canada–Mining: Zinc and Lead Mining. www.Mbendi.ico/za/indy/ming/ldzc/am/cn/pooo5.htm.

Moore, M.R., P.A. Meredith, W.S. Watson, D.J. Summer, M.K. Taylor y A. Goldberg. 1980. The percutaneous absorption of lead-203 in humans from cosmetic preparations containing lead acetate, as assessed by whole-body coating and other techniques. Food Cosmet. Toxicol. 18:636, 1980.

Mushak, P. y A.F. Crochetti, "Lead and nutrition", *Nutrition Today*, 31:12-17, 1996, en *Nomination Lead Dossier*, 1998.

National Library of Medicine, Hazardous Substances Data Bank (HSDB), 1996. Información gubernamental a disposición del público. Los ejemplares adicionales disponibles para la venta de esta información del dominio público incluyen (entre otros, sin el aval tácito del gobierno) los TP (tomos plus) de la base de datos en CD-ROM, Micromedex Inc., Denver, CO.

Natural Resources Canada (NRCan) (Ministerio de Recursos Naturales de Canadá). 1996. *Canada's Mining Industry: A Global Perspective*. April, 1996 <http://www.nrcan.gc.ca/mms/efab/mmsd/mining_report/default.html#contents>.

NRCan. 2003. Minerals and metals: A world to discover. < http://www.nrcan.gc.ca/mms/scho-ecol/main_e.htm#lea>.

Needleman, H.L. *et al*. 1979. "Deficits in psychological and classroom performance of children with elevated dentine lead levels", *New England J Med*., 1979, 300: 689-695, en Canadian Association of Physicians for the Environment, *Draft Briefing Paper*, 08-1-1995, copyright 2000.

Needleman, H.L. *et al*. 1985. "Lead and IQ scores: a reanalysis", *Science*, 1985 (Lett) 227: 701-

704, en Canadian Association of Physicians for the Environment, *Draft Briefing Paper*, 08-1-1995, copyright 2000.

Needleman, H.L. *et al*. 1990. "The long-term effects of exposure to low doses of lead in childhood. An 11-year follow-up report", *New Engl J Med.*, 1990, 322: 83-88, en Canadian Association of Physicians for the Environment, *Draft Briefing Paper*, 08-1-1995, copyright 2000.

Needleman, H.L. *et al*. 1990. "Low-level lead exposure and the IQ of children. A meta-analysis of modern studies", *JAMA*, 263: 673-678, 1990, en Canadian Association of Physicians for the Environment, *Draft Briefing Paper*, 08-1-1995, copyright 2000.

Nomination Dossier on Lead, Petición de EU al Grupo de Trabajo sobre Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ) con relación a la consideración del plomo como sustancia candidata para el desarrollo de un PARAN, 1998.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 1999. Decisión del Consejo para Enmendar la Decisión relacionada con el Control de Movimientos Transfronterizos de Residuos Destinados a Operaciones de Recuperación, con respecto a GREE. [C(92)39/FINAL]. <http://www.oecd.org/>.

OCDE. Directorado de Medio Ambiente. 2000. Conferencia Conjunta del Comité de Sustancias Químicas y el Grupo de Trabajo sobre Sustancias Químicas, Plaguicidas y Biotecnología. *Lead Risk Management Activities in OECD Member Countries. (1993 to 1998) Part One*. EENV/JM/MONO(2000)1/Part1, 3 de febrero, 2000.

Organización Mundial del Comercio. N.d. CTE on: trade rules, environmental agreements and disputes. < http://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/cte09_e.htm>.

Organización Mundial del Comercio. Sin fecha. Estipulaciones Ambientales en OMC3: Acuerdo de Marrakesh donde se establece la Organización Mundial del Comercio. Artículo XX. http://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/issu4_e.htm#gatt20.

Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 1968. *Pesticide resides in food*. Informe de la conferencia conjunta del grupo de trabajo de la FAO de expertos sobre residuos de plaguicidas y el comité de expertos de la OMS sobre residuos de plaguicidas. *FAO Agricultural Studies*, No. 78. *WHO Technical Report Series* No. 417. Disponibles en http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v068pr23.htm.

Romieu, I., E. Palazuelos, M.H. Ávila, C. Ríos, I. Muñoz, C. Jiménez y G. Cahero, "Sources of Lead Exposure in Mexico City", *Environ Helth Perspectives.* 102 (4):384-389, 1994.

Rompala, J.M., F.W. Rutosky y D.J. Putnam, "Concentrations of environmental contaminants from selected waters in Pennsylvania", 1984, informe del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EU, en *Environmental Contaminants Encylopedia*,1997.

Schroeder S.R., B. Hawk, D.A. Otto *et al*., 1985. "Separating the effects of lead and social factors on IQ", *Environ Res*, 38: 144-54. Citado en *ATSDR*, 1992 (rev. en 2000). Case Studies in Environmental Medicine (CSEM), Lead Toxicity, Course SS3059.

Secretaría de Economía. 2000. Informe de la Minería < http://www.economia.gob>.

Secretaría de Economía. 2003. Informe de la Minería <http:/economia/gob.mx>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología. 2001. Declaración de preocupación del plomo en México, 22 de noviembre de 2001.

Smith, D.R., J.D. Osterloh y A.R. Flegal, "Use of Endogenous Stable Lead Isotopes to Determine Release of Lead from the Skeleton", *Environmental Health Perspectives*, 104(1): 60-66, 1996.

Sorensen, E.M., *Metal Poisoning in Fish*, Boca Raton, FL, Lewis Publishers, an Imprint of CRC Press, 1991, 374 pp. Reimpreso con licencia de CRC Press, en *Environmental Contaminants Encyclopedia*, 1997.

Teckcominco, 2000. *Environmental Performance Review of the New KIVCET Lead Smelter and Refineries Abatement Upgrades: Air Emissions and Ambient Air Quality*. Diciembre, 2002. <www.teckcominco.com>.

US Consumer Products Safety Commission (Comisión de Seguridad de Productos para el Consumidor de EU). 1997. *Código de Reglamentaciones Federales*. 16 CFR 1303., 1° de septiembre. 1977.

US Consumer Products Safety Commission. 1998. *"Toy manufactures agree to rid products of lead."* Boletín de CPSC # 98-154, Office of Information and Public Affairs (Oficina de Información y Asuntos Públicos, 20 de agosto, 1998.

US Department of Health and Human Services (DHHS) y US Environmental Protection Agency (US EPA) (Departamento de Salud y Servicios Sociales de EU y Agencia de Protección Ambiental de EU, "Notice of the first priority list of hazardous substances that are the subject of toxicological profiles", en *Federal Register*, 52: 12866-12874, 1987.

Agencia de Protección Ambiental de EU (US EPA). 1977. Air Quality Criteria for Lead; pp. 6-1 to 6-2. USEPA-600/8-77-017. En Environmental Contaminants Encyclopedia, Eds: Irwin, R.J., M. VanMouwerik, L. Stevens, M.D. Seese, and W. Basham, National Park Service, Water Resources Division, Fort Collins, Colorado, 1997. Distribuido por Internet vía la sección Nature Net del portal Park Service <www.nps.gov>.

US EPA. Oficina de Calidad, Planificación y Normas del Aire.1996. Diciembre, EPA 454/R-98-016. Capítulo 2, p. 15. Disponible en <http://www.epa.gov/oar/aqtrnd97/1996>.

US EPA. 1998. National Air Pollution Emissions Trends Report. Ch. 2.EPA454/R-00-002, disponible en: http://www.epa.gov/ttn/chief/trends/trends98/index.html

US EPA. Oficina del Programa Nacional para los Grandes Lagos. *Great Lakes Binational Toxics Strategy Report on Alkyl-lead: Sources, Regulations and Options*. Junio 2000.

US EPA. 2002. PBT National Action Plan for Alkyl-lead. Junio, 2002.

US EPA, *Draft Report on Alkyl-Lead: Sources,Regulations and Options*, 1999, disponible en <http://www.epa.gov/glnpo/bns/lead>.

US Geological Survey (USGS). Oficina de Reclamación. Sin fecha. Abandoned Mine Land, <http://geology.usgs.gov/connections/blm/blm_r_08.html>

US Geological Survey, *Minerals Yearbook 2000.* Smith, Gerald R., "Lead". Los datos de las encuestas y cuadros nacionales fueron elaborados por Richelle J. Ellis, asistente en estadísticas, y los cuadros de producción mundial fueron preparados por Glenn J. Wallace, coordinador de información internacional, pp. 45.1-45.9.

USGS, *Lead Statistics and Information*, 2002, en <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lead/>.

US Health and Human Services (Departamento de Salud y Servicios Sociales de EU). 1997.

US Housing and Urban Development (Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EU). 1995.

Wiener, J.G. y P.M. Stokes, "Enhanced bioaccumulation of mercury, cadmium, and lead in low-alkalinity waters; an emerging regional environmental problem", reimpreso con permiso de *Environmental Toxicology and Chemistry*, 9: 821-823, 1990, copyright 1990, SETAC, en *Environmental Contaminants Encyclopedia*, 1997.

Winneke G, Brockhaus A, Ewers U. *et al*., "Results from the European multicenter study on lead neurotoxicity in children: Implications for risk assessment", *Neurotoxicol Teratol*, 12: 553-9, 1990, en *ATSDR*, 1992 (rev. en 2000).

Yule W, R. Lansdown, I.B. Millar *et al*., "The relationship between blood lead concentrations, intelligence and attainment in a school population: a pilot study", *Dev Med Child Neurol*, 23: 567-76, 1981, en *ATSDR*, 1992 (rev. en 2000).

Ziegler, E.E., Edwards, B.B., Jenson, R.L., Mahaffey, K.R., y Fomon, S.J. 1978 "Absorption and Retention of Lead by Infants." *Pediatric Research.* 12:29-34.

Apéndice A: Actividades reglamentarias y voluntarias en América del Norte relacionadas con el plomo

NOTA: La siguiente descripción no es completa. Una actividad que podrían llevar a cabo los tres países como preludio, en conjunto con otras actividades sobre el plomo, es un informe completo sobre cada país acerca de sus logros, mecanismos administrativos y actuales actividades. Sin embargo, las acciones de cooperación no dependerían del desarrollo de estos informes que, por su propia naturaleza, requerirían de actualización periódica.

CANADÁ

La legislación canadiense, incluyendo la *Ley Canadiense de Protección Ambiental* (1999), la *Ley de Fármacos y Alimentos*, la *Ley de Productos para Control de Plagas* y la *Ley de Productos Peligrosos*, toma en cuenta los efectos potenciales de los impactos ambientales de las sustancias tóxicas, incluyendo el plomo, sobre la salud humana.

El plomo aparece en el Anexo 1 de la Lista de las Sustancias Tóxicas de la *Ley Canadiense de Protección Ambiental*, 1999. Al desarrollar propuestas de reglamentación o instrumentos respecto de las acciones preventivas o de control relacionadas con las sustancias especificadas en la Lista de las Sustancias Tóxicas en el Anexo 1, los ministros darán prioridad a las acciones de prevención de contaminación. El ministro del medio ambiente puede, en cualquier momento, publicar en la *Canada Gazette* y en cualquier otra forma que el ministro considere apropiada, una notificación que requiera a cualquier persona o clase de personas descritas en la notificación, que preparen y apliquen un plan de prevención de contaminación respecto a una sustancia o grupo de sustancias del Anexo 1.

De conformidad con la CEPA, la Oficina Nacional de Prevención de la Contaminación es responsable de la administración de reglamentaciones relacionadas con la liberación de plomo secundario de las siderúrgicas, gasolinas y combustibles contaminados, y de la persistencia y bioacumulación. Además, de conformidad con la *Ley de Pesca de Canadá*, administra reglamentaciones relacionadas con efluentes metálicos y líquidos de minería.

De acuerdo con la *Reglamentación de Gasolinas* de la *Ley Canadiense de Protección Ambiental* (CEPA), a partir del 1 de enero de 1991 en Canadá se hizo ilegal vender, importar o utilizar gasolina que contuviera plomo en una concentración de más de 5 mg/L.

Canadá no cuenta con criterios nacionales sobre exposición ocupacional al plomo; los actuales límites permitidos de plomo en sangre son determinados por cada provincia. El límite permitido para la exposición ocupacional varía de una provincia a otra; sin embargo, el límite promedio parece ser de 50 µg/dL plomo en sangre. Algunas provincias como Columbia Británica exceden este nivel (Lead Environmental Awareness and Detection n.d.).

La *Ley de Pesca de Canadá* toma en cuenta los efectos ambientales de contaminantes, incluyendo metales. El Reglamento sobre Efluentes Líquidos de Minería de Metales (MMLER, por sus siglas en inglés) fue promulgado en 1977 como parte de la *Ley de Pesca*. Esta reglamentación fue desarrollada sobre la base de las tecnologías de tratamiento de efluentes disponibles por ese entonces. Las MMLER regulan las máximas concentraciones en efluentes de siete sustancias “nocivas”: As, Pb, Cu, Zn, Ni, 226Ra, y materia suspendida total, así como el nivel aceptable del pH. Las reglamentaciones se aplican a minas de metales que se abrieron, reabrieron o

expandieron desde 1977. Las reglamentaciones no se aplican a las minas más antiguas, o a minas de oro que tratan el mineral con cianuro.

En el Plan Verde de Canadá (1990) se incluyó un compromiso del Ministerio de Medio Ambiente de Canadá para reexaminar las MMLER. En 1992, el Ministerio de Medio Ambiente de Canadá patrocinó un taller para abordar el proceso de revisión de las MMLER y buscar lineamientos sobre este proceso por parte de representantes de todos los grupos interesados en la minería y el medio ambiente. Una recomendación principal de los participantes de este taller fue que, antes de revisar las MMLER, se debería analizar la efectividad de las actuales reglamentaciones mediante una evaluación de los impactos de la minería sobre los ecosistemas acuáticos de Canadá. El taller también condujo al inicio de dos iniciativas separadas aunque paralelas: la Evaluación de Efectos Acuáticos de la Minería en Canadá (AQUAMIN, por sus siglas en inglés); y el Programa de Evaluación de los Efectos Acuáticos de la Tecnología (AETE, por sus siglas en inglés).

La *Ley de Productos Peligrosos* contiene la obligación de proteger la salud infantil, así como disposiciones reglamentadoras para unos cuantos tipos de productos infantiles, incluyendo juguetes, ropa de cama, cunas y mecedoras, carros y chupones. La *Ley de Fármacos y Alimentos* tiene tolerancia cero para aditivos alimenticios no esenciales, lo que incluye al plomo en fórmulas para niños.

La Agencia Reglamentadora de Manejo de Plagas (PMRA, por sus siglas en inglés) concluyó un documento sobre prioridades de la salud infantil que describe su enfoque acerca de la salud ambiental infantil e indicadores de riesgo para plaguicidas (disponible en <http://www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/eng-lish/pdf/spn/spn2002-01-e.pdf>).

El plomo puede ser un contaminante en algunos plaguicidas. Además, el gobierno de Canadá recientemente programó una nueva Ley de Productos de Control de Plagas *(Pest Control Products Act)*. Este nuevo decreto requeriría la consideración especial de la sensibilidad infantil, que ya se está incorporando a los procesos sobre indicadores de riesgo de la PMRA.

MÉXICO

Entre las reglamentaciones existentes, presentadas de conformidad con las agencias responsables de su desarrollo y aplicación, se incluyen las siguientes:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat):

- NOM-001-ECOL 1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- NOM-002-ECOL-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- NOM-052-ECOL-1993. Establece las características de los residuos peligrosos, la lista de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- NOM-086-ECOL-1994. Contaminación atmosférica: especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes puntuales y móviles.

Secretaría de Salud (SSA)

- NOM-002-SSA1-1993. Salud ambiental. Bienes y servicios. Envases metálicos para alimentos y bebidas. Especificaciones sobre la costura. Requisitos sobre salud pública.

- NOM-003-SSA1-1993. Salud ambiental. Requisitos sanitarios que debe cumplir el etiquetado de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes.
- NOM-004-SSA1-1993. Salud ambiental. Limitaciones y requisitos sanitarios para el uso de monóxido de plomo (litargirio), óxido rojo de plomo (minio) y del carbonato básico de plomo (albayalde).
- NOM-005-SSA1-1993. Salud ambiental. Pigmentos de cromato de plomo y de cromomolibdato de plomo. Extracción y determinación de plomo soluble. Métodos de prueba.
- NOM-006-SSA1-1993. Salud ambiental. Pinturas y barnices. Preparación de extracciones ácidas de las capas de pintura seca para la determinación de plomo soluble. Métodos de prueba.
- NOM-007-SSA1-1993. Seguridad de juguetes y artículos escolares. Límites de biodisponibilidad de metales en artículos recubiertos con pinturas o tintas. Especificaciones químicas y métodos de prueba.
- NOM-008-SSA1-1993. Salud ambiental. Pinturas y barnices. Preparación de extracciones ácidas de pinturas líquidas o en polvo para la determinación de plomo soluble y otros métodos.
- NOM-009-SSA1-1993. Salud ambiental. Cerámica vidriada. Métodos de prueba para la determinación de plomo y cadmio solubles.
- NOM-010-SSA1-1993. Salud ambiental. Artículos de cerámica vidriada, límites de plomo y cadmio solubles.
- NOM-011- SSA1-1993. Salud ambiental. Límites de plomo y cadmio solubles en artículos de alfarería vidriada.
- NOM-026-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire con respecto al plomo (Pb). Valor permisible para la concentración de plomo en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-117-SSA1-1995. Métodos de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por de absorción atómica.
- NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- NOM-EM-004-SSA1-1999. Salud ambiental. Criterios para la determinación de los niveles de concentración de plomo en la sangre. Acciones para proteger la salud de la población no expuesta ocupacionalmente. Métodos de prueba.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)

- NOM-010-STPS-1994. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- NOM-033-STPS-1993. Higiene industrial. Medio ambiente laboral. Determinación de plomo y compuestos inorgánicos de plomo. Método de adsorción atómica.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

- NOM-010-ZOO-1994. Determinación de cobre, plomo y cadmio en hígado, músculo y riñón de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves, por espectrometría de absorción atómica.

Además, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Salud de México rubricaron una declaración conjunta específica en materia de plomo, que incluye el acuerdo de eliminar la exposición innecesaria a este metal.

ESTADOS UNIDOS

A mediados de los años setenta, el plomo fue incluido como "criterio de contaminante del aire", y se fijó una Norma Nacional de Calidad del Aire Ambiente para el plomo de 1.5 $\mu g/m^3$ (promedio de 90 días) (40 CFR 50.12).

Los compuestos de plomo se incluyen en la lista del Título III de la CAA sobre contaminantes peligrosos del aire (HAP, por sus siglas en inglés). Las plantas que emitan HAP estarán sujetas a las normas descritas de conformidad con la sección 112, incluyendo las normas de máximo control tecnológico disponible (MACT) (40 CFR parte 61 y 63).

Las *Enmiendas a la Ley de Aire Limpio* (CAAA) de 1990 también contienen requisitos relacionados con la identificación de fuentes de alquilo-plomo. La sección 112 (c) (6) de las CAAA indica específicamente a la EPA identificar las fuentes de alquilo-plomo que representen 90 por ciento de las emisiones agregadas de alquilo-plomo para 1995, y para el 2000 promulgar normas sobre alquilo-plomo, con base en las normas MACT. En respuesta, la EPA refinó los inventarios de emisiones de fuentes conocidas de cada contaminante, y el 3 de abril de 1998 añadió dos categorías de fuentes al inventario previo de 1990: 1) quema a cielo abierto de deshechos de llantas, y 2) distribución de gasolina para aviación de Etapa I (incluyendo pérdidas por evaporación asociadas con la distribución y almacenamiento de combustible para aviación que contenga plomo).

La *Ley de Aguas Limpias* (*Clean Water Act*, CWA, por sus siglas en inglés) prohíbe a cualquier persona descargar un contaminante de una fuente en aguas navegables sin autorización del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (NPDES) (33 UCS sección 1342, 40 CFR 122). De conformidad con la CWA, el plomo y sus compuestos son contaminantes prioritarios (40CFR 423). Como resultado, muchas plantas están sujetas a límites de efluentes de plomo o requisitos de monitoreo conforme a sus permisos NPDES.

Las sustancias que contienen plomo se clasifican como deshechos peligrosos, de conformidad con la *Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (Resource Conservation and Recovery Act*, RCRA) subtítulo C (40CFR 261.33). Como tales, los residuos con contenido de plomo están sujetos a las reglamentaciones sobre residuos peligrosos (40CFR 302.4) y a los requisitos de monitoreo de mantos acuíferos (40CFR 264). RCRA también estipula normas de tratamiento universal para los niveles de plomo y sus compuestos en residuos (40CFR 268.48).

La sección 313 del Título III de la *Ley de Enmiendas y Reautorización del Superfondo* de 1986 *(Superfund Amendments and Reathorization Act*, SARA, por sus siglas en inglés) también estipula que las emisiones al aire, agua o tierra de plomo y sus compuestos sean reportados al Inventario de Emisiones de Sustancias Tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) por las plantas que las emitan, (Códigos 20-39 SIC, además de otras plantas específicas), que tengan 10 o más

empleados de tiempo completo, y fabriquen/procesen 25,000 libras de un compuesto enlistado, o que usen de otro modo 10,000 libras de un compuesto incluido en la lista (40CFR 372.65).

La sección 103(a) de la *Ley Completa de Reacción, Compensación y Responsabilidad Ambiental (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act*, CERCLA, por sus siglas en inglés) estipula que cualquier emisión o derrama de tetraetilo de plomo en cantidades que excedan las 10 lb deberán ser informadas inmediatamente al Centro de Respuesta Nacional (40CFR 302.4).

La CAAA de 1990 también contiene referencias específicas a las emisiones de compuestos de plomo que resulten del uso de gasolina con plomo. En particular, la sección 213 de las CAAA de 1990 dispone que la EPA considere reglamentar las emisiones de vehículos fuera del tráfico (equipo de construcción, embarcaciones, equipo agrícola, equipo para césped, etcétera).

Las reglamentaciones y programas de Estados Unidos orientados a las emisiones de plomo (incluyendo compuestos de alquilo-plomo) se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Reglamentaciones y programas de Estados Unidos orientados a las emisiones de plomo

	CAA /CAAA	CWA	SDWA	RCRA	SARA /EPCRA*	CERCLA
Normas y Reglamentaciones Actuales	§1091.5µg/m^3 (plomo) §112(b):Designado HAP; se identifica a las principales categorías de fuentes §112)c)(6): Normas MACT por promulgarse §220: Se prohíbe el uso de gasolina que contenga más de 0.05 gramos de plomo por galón en vehículos de tráfico carretero (aún se permite gasolina con plomo en vehículos fuera del tráfico) §211(g): Prohíbe cargar gasolina no autorizada en vehículos construidos después de 1990, diseñados para gasolina sin plomo	Prioridad CWA: El plomo y sus compuestos son contaminantes prioritarios (40CFR 423); sujetos a limitaciones de efluentes NPDES de conformidad con §304(b) (40CFR 122) y pretratamiento general (40CFR 403)	NPDWR: El nivel de acción es de 0.15 µg/L de plomo (técnica de tratamiento) El objetivo MCL es cero	Subtítulo C: Las sustancias que contienen plomo son (T) clasificadas como residuos peligrosos con base en las características de toxicidad (40CFR 261.33); sujeto a reglamentaciones de residuos peligrosos (40 CFR 302.4) y requisitos de monitoreo de mantos acuíferos (40CFR 264) Normas de tratamiento universal para niveles de plomo y sus compuestos en residuos (40CFR 268.48)	§313: Las emisiones de plomo y sus compuestos (por plantas con 10 o más empleados y que procesen 25,000 lb, o usen de otro modo 10,000 lb), deben ser reportadas a TRI (40CFR 372.65)	§103: Los derrames de tetraetilo de plomo >10 lb deben ser reportados al Centro de Respuesta Nacional
Políticas y Programas	- Sustancia de Nivel 1 de la Estrategia Binacional de Tóxicos - Contaminante crítico de la Comisión Internacional Conjunta (IJC) - Sustancia del Rubro I de conformidad con el Acuerdo Canadá-Ontario - Contaminante identificado en el Plan de Manejo del Lago Superior (LaMP) - Compuesto químico identificado en el Proyecto de Inventario Regional de los Grandes Lagos de Emisiones Tóxicas al Aire - Incluido en el Proyecto de Exposición Acumulativa de la EPA (compuestos de plomo) - Incluido en el Programa de la CAA §112(m), Depósitos Atmosféricos en los Grandes Lagos y Aguas Costeras - Niveles de plomo en sangre de los niños monitoreados en NHANES					

*EPCRA: *Emergengy Planning Committee and Right-to-know Act (Ley de Planeación de Emergencias y el Derecho de la Comunidad a Saber).*
Fuente: US EPA, PBT National Action Plan for Alkyl-lead, Junio de 2002.

Reglamentaciones de Estados Unidos para controlar el uso de plomo

A principios de los años setenta, la EPA emitió dos reglamentaciones de conformidad con la autoridad estatutaria de la CAA de 1970. Primero, la EPA requirió a los principales comercializadores de gasolina comenzar a vender un grado de gasolina sin plomo para el 1 de julio de 1974. Este mandato se enfocó principalmente en la prevención del deterioro, como resultado de la gasolina con plomo, de los sistemas de control de emisiones (es decir convertidores catalíticos) en vehículos automotores equipados para tal fin. Al desarrollar estas reglamentaciones, la EPA estableció primero la definición de trabajo de gasolina "sin plomo" como "gasolina que no contiene más de 0.05 gramos de plomo por galón, y no más de 0.005 gramos de fósforo por galón" [38FR1255, 10 de enero de 1973). Segundo, la EPA emitió una reglamentación instando a la descontinuación gradual de gasolinas con plomo. La programación para reducir el contenido de plomo en la gasolina para automóviles fue de 1.7 gramos por galón (g/gal) en 1975, a 1.4 g/gal en 1976, 1.0 g/gal en 1977, 0.8 g/gal en 1978 y 0.5 g/gal en 1979 [38FR33741, 6 de diciembre de 1973]. Las reglamentaciones subsiguientes redujeron el contenido permitido de plomo a 0.1g/gal en 1986 [50FR9397, 7 de marzo de 1985], y prohibió el uso de gasolina con plomo después de 1995 [61FR3837, 2 de febrero de 1996].

Más recientemente, los compuestos alquilados de plomo han quedado reglamentados de conformidad con las *Enmiendas a la Ley de Aire Limpio* de 1990 (CAAA). La sección 220 de las CAAA identifica específicamente el uso de gasolinas con plomo para vehículos de tráfico carretero, instando a una prohibición completa del uso de gasolina con plomo en vehículos de tráfico carretero después del 31 de de diciembre de 1995. Sin embargo, como se describe a continuación, las CAAA de 1990 exentan específicamente los combustibles para vehículos de carreras o "vehículos para usos de competencia". Además, aunque la sección 213 de las CAAA de 1990 requiere a la EPA considerar la regulación de emisiones de vehículos fuera del tráfico (equipo de construcción, embarcaciones marítimas, maquinaria agrícola, equipo para céspedes, vehículos recreativos, etcétera), actualmente se permite a estos vehículos utilizar gasolina con plomo. Los siguientes componentes de las CAAA se relacionan con el uso de alquilo-plomo en gasolina:

La prohibición sobre el uso de gasolina con plomo en vehículos de tráfico carretero. La sección 21(n) de las CAAA de 1990 estipula: "A partir del 31 de diciembre de 1995 será ilegal vender, ofrecer a la venta, suministrar, ofrecer suministro, surtir, transportar o introducir al comercio, para utilizarse como combustible en cualquier vehículo automotor (según la definición de la sección 219 (2), cualquier gasolina que contenga plomo o aditivos de éste". Esta estipulación se aplica únicamente para vehículos de tráfico carretero. Se promulgaron reglamentaciones para la aplicación [61FR3837, 2 de febrero de 1996].

Cargar gasolinas con plomo. La sección 211(g) de las CAAA de 1990 prohíbe cargar vehículos construidos después de 1990 (o vehículos diseñados únicamente para gasolina sin plomo) con gasolina con plomo.

Prohibición de producir motores que requieran gasolina con plomo. La sección 218 de las CAAA de 1990 requiere a la EPA de Estados Unidos promulgar reglamentos que prohíban la "fabricación, venta o introducción al comercio de cualquier motor que requiera gasolina con plomo". Además estas reglas se aplican a todos los motores de vehículos y motores fuera del tráfico fabricados después del año 1992.

Por consiguiente, la venta o uso de gasolina que contenga alquilo-plomo (más de 0.05 gramos de plomo por galón) están ahora prohibidos en vehículos de tráfico carretero [40CFR parte 80.22].

Reglamentaciones de Estados Unidos que rigen sobre emisiones, descargas y derrames

Las CAAA de 1990 también hacen referencias específicas a las emisiones de compuestos de plomo que resulten del uso de gasolina con plomo. En particular, la sección 213 de las CAAA de 1990 requiere a la EPA de Estados Unidos considerar la reglamentación de emisiones de vehículos fuera del tráfico (equipo de construcción, embarcaciones, equipo agrícola, equipo para césped, etcétera). Actualmente, se permite a estos vehículos utilizar gasolina con plomo, aunque podrían quedar reglamentados en el futuro.

Reglamentaciones de Estados Unidos relacionadas con el agua potable

En 1991, a través de las *Reglamentaciones Primarias Nacionales para Plomo y Cobre en Agua Potable (National Primary Drinking Water Regulations for Lead and Copper)* (56 FR 26460), la EPA fijó un nivel de acción de 15 partes por mil millones (ppmm) para el contenido de plomo en el agua potable, y un objetivo de máximo nivel contaminante de 0 ppmm en el agua de la llave.

Estados Unidos redujo el umbral de reporte de conformidad con el Inventario de Emisiones de Sustancias Tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) respecto a la liberación de plomo y sus compuestos al medio ambiente, al emitir la EPA una reglamentación definitiva sobre el plomo en el TRI el 17 de enero de 2001. Las plantas que fabrican, procesan o utilizan de otras formas más de 100 lb de plomo o compuestos de éste establecidos como umbral de reporte de acuerdo con el reglamento, deben presentar un formulario del TRI. Se espera que la reglamentación expanda significativamente la información disponible al público sobre emisiones de plomo en sus comunidades. Las primeras presentaciones del informe, de conformidad con el nuevo reglamento para el año del informe de 2001, deberían ser entregadas el 1 de julio de 2002.

Estados Unidos está instrumentando actualmente las recomendaciones de la Estrategia para Eliminar la Intoxicación por Plomo en la Infancia, de nivel federal, para 2010, desarrollada de acuerdo con la Fuerza de Tarea Presidencial sobre Riesgos Ambientales a la Salud y Riesgos de Seguridad a la Infancia. Las recomendaciones incluyen los siguientes aspectos: actuar antes de que los niños se intoxiquen, previniendo riesgos de pinturas con plomo para uso residencial; mejorar la intervención oportuna expandiendo los muestreos de plomo en sangre y los servicios de seguimiento para niños en riesgo; realizar investigaciones que fomenten la innovación para reducir los costos derivados del control de riesgos de plomo, y cuantificar las vías a través de las cuales los niños están expuestos al plomo para mejorar las estrategias de prevención; y avance en las mediciones.

El Reglamento de Identificación de Niveles Peligrosos de Plomo fija normas para suelos y polvo que inician la actividad de cumplimiento en Estados Unidos. El programa incluye asistencia para cumplimiento, monitoreo y actividades de aplicación, así como relaciones con la comunidad y materiales educativos para informar a los padres y centros comunitarios sobre los peligros del plomo, especialmente la exposición a pintura con base de plomo.

Durante el año 2000, las instituciones gubernamentales de Estados Unidos emitieron varias reglamentaciones propuestas y definitivas sobre cuestiones que afectaban la industria del plomo. Las reglamentaciones incluyeron la emisión de nuevas normas para identificar plomo en pinturas, polvo y suelos, para vehículos automotores a fin de abordar la seguridad de las baterías en vehículos eléctricos (EV), revisión de reglamentaciones para la caza y pesca deportivas en el Sistema Nacional de Refugios para la Vida Silvestre, y la aprobación de nuevas formas no tóxicas de municiones para cazar aves acuáticas. Además, fue anunciada la disponibilidad de asistencia

para la transición en lo que concierne a la instrumentación de los nuevos requisitos para la notificación, evaluación y reducción de peligros de pinturas con base de plomo en inmuebles residenciales de propiedad federal, y desarrollos urbanos que reciben asistencia federal. También se anunció la disponibilidad para financiamiento, programa en el que se presentaron solicitudes de tribus indias para realizar pruebas de muestreo de plomo en sangre en niños de estas comunidades (USGS, 2000).

Legislación estatal

En abril de 2000, el estado de Massachussets comenzó a aplicar una prohibición sobre el desechado de tubos de rayos catódicos en vertederos, estaciones de transferencia e incineradores. La acción fue emprendida por el Departamento de Protección Ambiental del estado como una medida para prepararse para el incremento significativo proyectado en el nivel de desechado de tubos de rayos catódicos en televisiones no deseadas y monitores de computadoras. Se utiliza el plomo en tubos de rayos catódicos para proteger a los consumidores de exposición a radiaciones nocivas; está presente en los tubos de rayos catódicos a un nivel de entre 2 a 4 kg. Los funcionarios ambientales de Massachussets esperan que la prohibición de desechar tubos de rayos catódicos impulsará un gran interés en la reutilización y reciclado de estos componentes electrónicos (American Metal Market, 2000b en USGS, 2000).

Actividades y programas voluntarios en Estados Unidos

Aunque la acción reglamentadora gubernamental ha contribuido significativamente a reducir las exposiciones al plomo de la población de Estados Unidos durante los últimos 20 a 30 años, las acciones voluntarias emprendidas en el sector privado también contribuyeron a la reducción de las exposiciones al plomo. Ya se han abordado algunas acciones emprendidas por el sector privado, como el rechazo voluntario a pinturas con contenido de plomo que ocurrió en los años 50, y la fabricación de vehículos que no requirieran aditivos de plomo en la gasolina. Las acciones voluntarias también redujeron el porcentaje de latas para alimentos que contenían soldadura de plomo, de más de 90 por ciento en 1979 a menos de 5 por ciento en 1990 (Adams, 1991), lo que resultó en la prohibición de la FDA en 1995 de la soldadura de plomo en envases para alimentos. Durante este mismo periodo, los alimentos importados a Estados Unidos en envases con soldadura de plomo también se redujeron sensiblemente. El sector privado también finalizó voluntariamente la práctica de utilizar soldadura de plomo para soldar tubería de cobre en el transporte de agua en casas nuevas.

El Centro de Control de las Enfermedades y la EPA han colaborado en conjunto con otros países para realizar estudios sobre el nivel de plomo en sangre y promover la descontinuación del plomo de las gasolinas.

Apéndice B: Información de inventarios de plomo

Cuadro 2. Emisiones totales de plomo y sus compuestos por sector industrial, serie de datos cruzados para el año 2000

Código SIC de EU	Industria	Emisiones totales en y fuera de sitio América del Norte Toneladas	NPRI Toneladas	TRI Toneladas
12	Minería de carbón	162	0	162
22	Productos textiles	10	0	10
24	Productos de maderería	2	0	2
25	Muebles y accesorios	12	0	12
26	Productos de papel	55	0	55
27	Imprentas y publicaciones	0	0	0
28	Sustancias químicas	3,887	2,675	1,212
29	Productos de petróleo y carbón	22	2	20
30	Productos de goma y plástico	106	44	62
31	Productos de cuero	0	0	0
32	Productos de piedra/arcilla/vidrio	1,205	3	1,202
33	Metales primarios	18,023	1,839	16,184
34	Productos fabricados con metales	460	3	457
I35	Maquinaria industrial	17	2	16
36	Equipo electrónico y eléctrico	5,317	28	5,290
37	Equipo de transportación	105	5	99
38	Instrumentos de medición y fotográficos	2	0	2
39	Industrias manufactureras misceláneas	38	36	2
491/493	Instalaciones eléctricas	3,353	157	3,196
5169	Mayoristas de sustancias químicas	0	0	0
495/738	Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes	11,839	374	11,465
	-- Códigos múltiples 20-39*	598	0	598
	Total	45,214	5,168	40,046

Nota: Únicamente datos de Canadá y EU. No existen datos de México para el año 2000. Los datos de las fuentes industriales y comerciales cumplen con el umbral de reporte de NPRI y TRI. Los datos no incluyen todas las fuentes ni todas las emisiones de plomo. Los datos reflejan estimaciones de emisiones y transferencias de sustancias químicas, y no las exposiciones del público a estas sustancias. Los datos, en combinación con otra información, pueden utilizarse como punto de partida para evaluar exposiciones que puedan resultar de emisiones y otras actividades de manejo que impliquen estas sustancias químicas.

Códigos múltiples únicamente reportados en TRI

Fuente*:* Comisión para la Cooperación Ambiental, *En Balance*, 2002.

Cuadro 3. Sumario de emisiones totales de plomo y sus compuestos, serie de datos cruzados 1995-2000

	América del Norte							
	1995	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**Cambio 1995-2000**	
	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	Por ciento
*Emisiones totales en sitio**	*9,440*	*9,131*	*10,705*	*10,758*	*11,742*	*10,171*	*731*	*8*
Aire	1,384	1,322	1,110	1,039	964	988	-397	-29
Aguas de superficie	48	35	29	36	26	28	-19	-41
Inyección subterránea	83	303	120	82	83	98	14	17
Tierra	7,919	7,465	9,441	9,597	10,665	9,054	1,135	14
Emisiones fuera de sitio (transferencias a vertederos)	*14,034*	*14,468*	*20,932*	*18,825*	*16,318*	*19,722*	*5,688*	*41*
Emisiones totales en y fuera de sitio	**23,474**	**23,599**	**31,637**	**29,582**	**28,060**	**29,893**	**6,419**	**27**
	NPRI canadiense							
	1995	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**Cambio 1995-2000**	
	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	Por ciento
*Emisiones totales en sitio**	*1,346*	*1,393*	*1,251*	*1,225*	*3,250*	*3,494*	*2,148*	*160*
Aire	526	561	547	514	443	467	-58	-11
Aguas de superficie	19	6	5	12	8	5	-13	-72
Inyección subterránea	0	0	0	0	0	0	0	-93
Tierra	796	821	694	694	2,795	3,018	2,222	279
Emisiones fuera de sitio (transferencias a vertederos)	*2,019*	*2,265*	*2,917*	*2,136*	*1,371*	*1,177*	*-842*	*-42*
Emisiones totales en y fuera de sitio	**3,364**	**3,658**	**4,168**	**3,362**	**4,620**	**4,670**	**1,306**	**39**
	TRI de Estados Unidos							
	1995	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**Cambio1995-2000**	
	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	Por ciento
*Emisiones totales en sitio**	*8,094*	*7,738*	*9,454*	*9,532*	*8,492*	*6,677*	*-1,417*	*-18*
Aire	859	761	563	525	522	520	-338	-39
Aguas de superficie	29	29	23	23	18	23	-6	-21
Inyección subterránea	83	303	120	82	83	98	14	17
Tierra	7,123	6,645	8,747	8,903	7,870	6,036	-1,087	-15
Emisiones fuera de sitio (transferencias a vertederos)	*12,015*	*12,202*	*18,014*	*16,688*	*14,947*	*18,546*	*6,530*	*54*
Emisiones totales en y fuera de sitio	**20,110**	**19,940**	**27,468**	**26,221**	**23,439**	**25,223**	**5,113**	**25**

Nota: Únicamente datos de Canadá y EU. No existen datos de México para el año 2000. Los datos incluyen datos sobre sustancias químicas incluidas tanto en las listas de NPRI y TRI sobre fuentes industriales y comerciales seleccionadas. Los datos reflejan estimaciones de emisiones y transferencias de sustancias químicas, y no las exposiciones del público a estas sustancias. Los datos, en combinación con otra información, pueden utilizarse como punto de partida para evaluar exposiciones que puedan resultar de emisiones y otras actividades de manejo que impliquen estas sustancias químicas.

* La suma de emisiones al aire, agua de superficie, inyección subterránea y tierra en NPRI no es igual al total de las emisiones en sitio, porque las liberaciones en sitio en NPRI de menos de 1 tonelada pueden reportarse como cantidad agregada.

Fuente: Comisión para la Cooperación Ambiental, *En Balance*, 2002.

CANADÁ

Canadá es un importante productor y proveedor mundial de plomo, al ocupar el quinto lugar en producción minera después de Australia, China, Estados Unidos y Perú (Chevalier, 2001).

El plomo en Canadá se produce principalmente como coproducto de zinc y plata. Alrededor de 70 por ciento del plomo producido en las minas canadienses se exporta a otros países en forma concentrada o refinada. Casi 90 por ciento de las exportaciones canadienses de plomo refinado van hacia Estados Unidos.

En las estimaciones sobre emisiones de plomo a la atmósfera en Canadá durante 1990, reportadas en el informe *State of Canada's Environment* de 1996, sobresalió la industria metalúrgica primaria, con 920 toneladas. En 1990 este sector era seguido por la industria secundaria del hierro y el acero, el sector secundario del plomo no ferroso, incineración, la industria cementera, el sector químico, la industria del vidrio, plantas carboníferas de energía, el sector del transporte, combustión de combustibles fósiles y siderúrgicas secundarias ferrosas y no ferrosas de zinc ferroso. En el siguiente cuadro se resumen las emisiones en toneladas de estos sectores.

Cuadro 4. Emisiones de plomo a la atmósfera en Canadá, 1990

Fuente	**Emisiones de plomo (toneladas)**
Industria primaria metalúrgica básica	920
Hierro y acero secundarios	56.19
Plomo no ferroso secundario	15
Incineración	12.22
Industria química	8.6
Industria cementera	8.51
Industria del vidrio	7.77
Plantas carboníferas de energía	3.92
Transportes	3.7
Combustión de combustibles fósiles	3.07
Zinc no ferroso secundario	3.00
Siderúrgicas ferrosas	2.65
Hierro y acero primarios	1.75
Aleaciones ferrosas	.69
Minería, molido, beneficio y secado de metales básicos	.52

Fuente*:* Environment Canada, 1996.

MÉXICO

En México, el sexto productor mundial de plomo en 1998, las actividades más intensivas en uso de plomo, y por consiguiente aquéllas con mayor potencial contaminante, son la metalurgia y la industria química (Semarnat-INE, 2001).

Las fuentes de importancia incluyen fundidoras primarias y secundarias. Se estima que hay unas 480 fundidoras, de las cuales 8 se dedican al plomo. La fundición de mineral y escoria también contribuye a las emisiones de plomo (Semarnat-INE, 2001).

Los usos industriales incluyen muchos procesos metalúrgicos en las industrias electrónica y de la computación, en tanto que, como se hace notar a continuación, los acumuladores representan el mayor insumo de plomo.

Tanto la exposición ocupacional como la exposición de las poblaciones vecinas son preocupantes en lo que se refiere a siderúrgicas y fuentes industriales.

ESTADOS UNIDOS

En Estados Unidos, desde 1997, las emisiones principales de plomo fueron las siguientes:

- Procesado de metales, 52 por ciento;
- Desechado y reciclado de residuos, 17 por ciento;
- Motores y vehículos fuera del tráfico, 13 por ciento;
- Combustión de combustibles (otros), 11 por ciento;
- Fabricación de productos químicos y similares, 4 por ciento; y
- El resto, 3 por ciento.

Esto corresponde a un total de 3,915 toneladas cortas de plomo emitidas de todas las fuentes, en comparación con las 7,053 toneladas cortas de 1988 y las 220,869 toneladas cortas de 1970. Estos valores se basan en parte en cálculos de los factores de emisión (US EPA, 1996, 1997).

Las concentraciones de plomo en 1998 fueron más elevadas en la cercanía de fuentes estacionarias, como siderúrgicas ferrosas y no ferrosas y plantas de fabricación de acumuladores. Estas concentraciones pueden dar por resultado considerables exposiciones a humanos que residen lo suficientemente cerca de estas instalaciones (Expediente de nominación, 1998). Se ha estimado que aproximadamente 230,000 niños habitan lo bastante cerca de una siderúrgica como para provocar significativas exposiciones al plomo (ATSDR, 1988).

Desde 1999, en Estados Unidos las principales fuentes de emisiones aéreas de plomo –alquilo-plomo–incluyen la mayor parte de las plantas de producción de gasolina para aviación, vehículos fuera del tráfico, incineradores de desechos, instalaciones de procesado de metales y otras instalaciones donde hay combustión de combustibles (por ejemplo plantas eléctricas, industrias) (US EPA, 1999).

Cuadro 5. Fuentes de emisión de alquilo-plomo por categoría de fuente en 1995 y 1996 en Estados Unidos

Emisiones nacionales de Estados Unidos de alquilo-plomo en 1995 y 1996 por categoría de fuente: Categoría de fuente	**Emisiones (toneladas cortas)**	
	1995	**1996**
Metales	**2,067**	**2,000**
• Producción primaria de plomo	674	636
• Producción secundaria de plomo	432	400
• Producción de hierro dulce	366	339
• Todos los demás	595	625
Combustión de combustibles, otros	**414**	**414**
Productos químicos y similares (óxido de plomo y pigmentos)	**144**	**117**
En carretera	**19**	**19**
Que no transitan en carretera[(a)]	**545**	**545**
• Gasolina para tránsito interno	0	0
• Aviación	545	545
El resto	**754**	**774**
Total	**3,943**	**3,869**

Fuente*: Estrategia Binacional de Tóxicos. Borrador del Informe sobre alquilo-plomo: fuentes, reglamentaciones y opciones,* reproducidas aquí del Cuadro 2-1 en el *Informe Nacional de Tendencias de Emisiones de Contaminantes del Aire*, 1900-1996, EPA 1997.

La EPA de Estados Unidos hace notar que la sección 112 (C) (6) de la CAA requiere inventarios de emisiones de refinerías de petróleo, aunque las estimaciones brutas utilizadas no proporcionaron una imagen clara sobre las cantidades de producción y emisión.

Apéndice C: Información comercial sobre el plomo

De los 42 países en donde se extrajo plomo en 2000, los cinco primeros representaron 70 por ciento de la producción mundial total de 3.1 millones de toneladas. Australia fue el mayor productor, con 23 por ciento del total mundial, seguida por China, 18 por ciento; Estados Unidos, 15 por ciento; Perú, 9 por ciento, y México, 5 por ciento (USGS, 2000).

Las reservas mundiales de plomo contenidas en los recursos probados para depósitos productivos y no productivos se estimaron al final del año en 64 millones de toneladas por la USGS. Las reservas de los tres principales productores del mundo, Australia, Estados Unidos y China, fueron de aproximadamente 15 millones de toneladas, 6.5 millones de toneladas y 9 millones de toneladas, respectivamente. La reserva base (reservas y recursos medidos e indicados que son marginalmente económicos, y algunos que actualmente son subeconómicos) para Australia y China fue de 28 millones de toneladas y 30 millones de toneladas, respectivamente. La reserva base para Estados Unidos fue de 20 millones de toneladas. La reserva base mundial total a fines de 1999 se estimó en 130 millones de toneladas. Las estimaciones de USGS para 2000 sobre la cantidad de plomo en depósitos minerales no descubiertos variaban de más de 47 millones de toneladas (probabilidad de 90 por ciento), a más de 130 millones de toneladas (probabilidad de 10 por ciento). La estimación media de plomo en depósitos no descubiertos fue de 85 millones de toneladas, y se consideraba que casi la mitad estaba contenida en depósitos exhalativos sedimentarios no descubiertos. Otros tipos de depósitos importantes de plomo considerados en el informe fueron el valle del Mississipi y los depósitos de sustitución polimetálica. Las reservas identificadas en Estados Unidos se estimaron en 51 millones de toneladas. Junto con la producción estimada de plomo en el pasado de 41 millones de toneladas, se calculó que el total de recursos de plomo descubiertos en Estados Unidos era de 92 millones de toneladas (USGS, 2000).

Cuadro 6. Plomo: producción minera mundial de plomo en concentrados, por país (toneladas métricas)

País	1996	1997	1998	1999	2000 e/
Argelia	1,016	845 r/	3,467 r/	5,801 r/	6,215 3/
Argentina	11,272	13,760	15,004	14,256 r/	15,000
Australia	522,000	531,000	618,000	681,000	699,000
Bolivia	16,538	18,608	13,848	10,153 r/	10,100
Bosnia y Herzegovina	200	200	200	200	200
Brasil	13,157	14,258	12,394 r/	16,319 r/	16,400
Bulgaria	28,000	32,000	25,000	18,000	15,000
Birmania	2,200	1,900	2,200	2,000	2,000
Canadá	**257,253**	**186,234**	**189,752**	**155,369 r/**	**143,049 p/ 3/**
Chile	1,374	1,264	337	170	180
China e/	643,000	712,000	580,000	549,000 r/	570,000
Colombia e/	300	300	300	300	300
Ecuador e/	200	200	200	200	200
Georgia e/	200	200	200	200	200
Grecia	8,400	19,300	18,000 e/	16,000 e/	14,000
Honduras	4,700	5,900	4,329	5,226	5,100 p/
India	35,000	32,000	39,300	32,100 r/	28,900
Irán	15,700	18,200 3/	11,000 r/	11,000 r/	15,000
Irlanda	45,344	45,149	46,000 e/	45,000 e/	58,600
Italia	11,100	11,792	6,800 e/	6,000 e/	2,000
Japón	7,753	5,227	6,198	6,074	8,835 3/
Kazajstán e/	35,000	31,000	30,000 3/	34,100	40,000
Kenia e/	5	5	--	--	--
Corea del Norte	80,000	75,000	70,000	70,000	70,000
Corea, República de	5,131	3,632	3,558 r/	1,822 r/	1,500
Macedonia	27,000	28,000	26,000	26,000 e/	25,000
México	**173,831**	**174,661**	**166,060**	**125,656 r/**	**156,000**
Marruecos	71,667	77,056	79,300 r/	79,798 r/	79,800
Namibia	15,349	13,577	13,568 r/	9,361 r/	12,900
Noruega	2,083 3/	2,000	-- r/	--	--
Perú	248,787	258,188	259,710	271,782 r/	270,576 p/ 3/
Polonia	58,700	55,000	60,000	61,000	60,000
Rumania	18,712	17,000	15,000	20,484	20,000
Rusia	23,000	16,000	13,000	13,000	13,300
Serbia y Montenegro	10,000	11,000	12,000 e/	3,200 r/ e/	9,000
Sudáfrica	88,613	83,114	84,128	80,191	75,262 3/
España	23,826	23,900	18,800	15,000 r/ e/	51,000
Suecia	98,800	108,600	114,430	116,300 r/	108,000 3/
Tayikistán e/	800	800	800	800	800
Tailandia	21,000	5,400 r/	6,700 r/	11,900 r/	12,000 3/
Túnez	4,764	1,424	4,274	6,599 r/	6,602 3/
Turquía	10,971	13,113	13,500 e/	12,000 e/	12,000
Reino Unido	1,800	1,800	1,600	1,000	1,000
Estados Unidos	**436,000**	**459,000**	**493,000**	**520,000**	**468,000 3/**
Uzbekistán e/	10,000	-- 5/	-- 5/	-- 5/	-- 5/
Total	3,090,000	3,110,000	3,080,000	3,050,000 r/	3,100,000

e/ Estimado r/ Revisado. --
p/ Preliminar. Cero.

1/ Los totales mundiales, los datos de Estados Unidos y los datos estimados están redondeados a no más de 3 dígitos significativos; la suma puede no ser igual a los totales que se muestran.
2/Además de los países que aparecen en la lista, también se produce plomo en Nigeria, pero la información es inadecuada para estimar la producción. El cuadro incluye datos disponibles hasta el 29 de junio de 2001.
3/ Cifra reportada.
4/ El año se inicia el 21 de marzo
5/ Las operaciones mineras parecen haber disminuido significativamente, o haber cesado.

Fuente*:* USGS, 2000.

Cuadro 7. Recuperación mundial de plomo reciclado[1] en Occidente, 1997-2001

	1997	1998	1999	2000	2001(p)
			(000 de ton)		
EUROPA					
Austria	22	23	24	23	22
Bélgica	27	33	77	107	100
Francia	159	158	150	137	132
Alemania	198	192	192	216	218
Irlanda	12	13	11	9	10
Italia	146	142	148	163	164
Holanda	19	17	18	21	20
España	90	94	98	120	122
Suecia	43	48	44	47	44
Reino Unido	189	184	183	182	183
Resto de Europa	42	39	40	36	34
Total de Europa	947	943	985	1 061	1 049
ÁFRICA					
Argelia	7	6	6	6	6
Marruecos	4	4	4	2	2
Sudáfrica	43	50	52	46	49
Resto de África	9	9	7	6	5
Total de África	63	69	69	60	62
AMÉRICA					
Brasil	53	48	52	50	47
Canadá	132	136	118	125	104
México	80	87	91	79	80
Estados Unidos	1 089	1 099	1 097	1 130	1 098
Resto de América	65	68	60	59	54
Total de América	1 419	1 438	1 418	1 443	1 383
ASIA					
India	17	17	19	25	19
Indonesia	30	22	18	18	18
Irán	28	26	28	28	28
Japón	154	158	168	182	175
Malasia	36	29	33	32	38
Corea del Sur	61	47	50	50	50
Taiwán	36	39	45	42	40
Tailandia	15	19	23	24	28
Resto de Asia	70	69	69	70	76
Total de Asia	447	426	453	471	472
OCEANÍA					
Australia	25	28	32	34	34
Nueva Zelanda	6	6	6	5	5
Total de Oceanía	31	34	37	38	39
Total Mundo Occidental	2 907	2 910	2 963	3 073	3 005

Fuentes: Ministerio de Recursos Naturales de Canadá; Grupo de Estudios Internacionales de Plomo y Zinc.
(p) Preliminar.
(1) Refinados de plomo y de sus aleaciones (contenido de plomo) producido de chatarra, desechos y residuos.

Fuente*: Canadian Minerals Yearbook 2001*. Chevalier, P . “Lead”. pp.29.1-29.17.

CANADÁ

Canadá ocupó el quinto lugar en el mundo en producción minera de plomo en 2001. Los hechos significativos en Canadá en 2001 incluyeron el cierre de la mina Sullivan en diciembre, y el anuncio de los cierres en 2002 de las minas Nanisivik y Polaris, en Nunavut. En conjunto, el cierre de estas tres minas hará que la mina Brunswick, en Nueva Brunswick, sea el único productor importante de concentrados de plomo en Canadá.

Desde 1999, la industria siderúrgica de metales básicos de Canadá consistió en 15 plantas, de las cuales 2 son fundidoras secundarias de plomo. Ontario y Québec tienen cada una 5 fundidoras. Dos instalaciones están ubicadas en Manitoba. Columbia Británica, Alberta y Nueva Brunswick tienen cada una 1 planta. En 1995, estas 15 fundidoras produjeron aproximadamente 1.69 millones de toneladas de cobre, plomo, níquel y zinc, y contribuyeron con aproximadamente 2 mil millones de dólares en ventas a la economía canadiense.

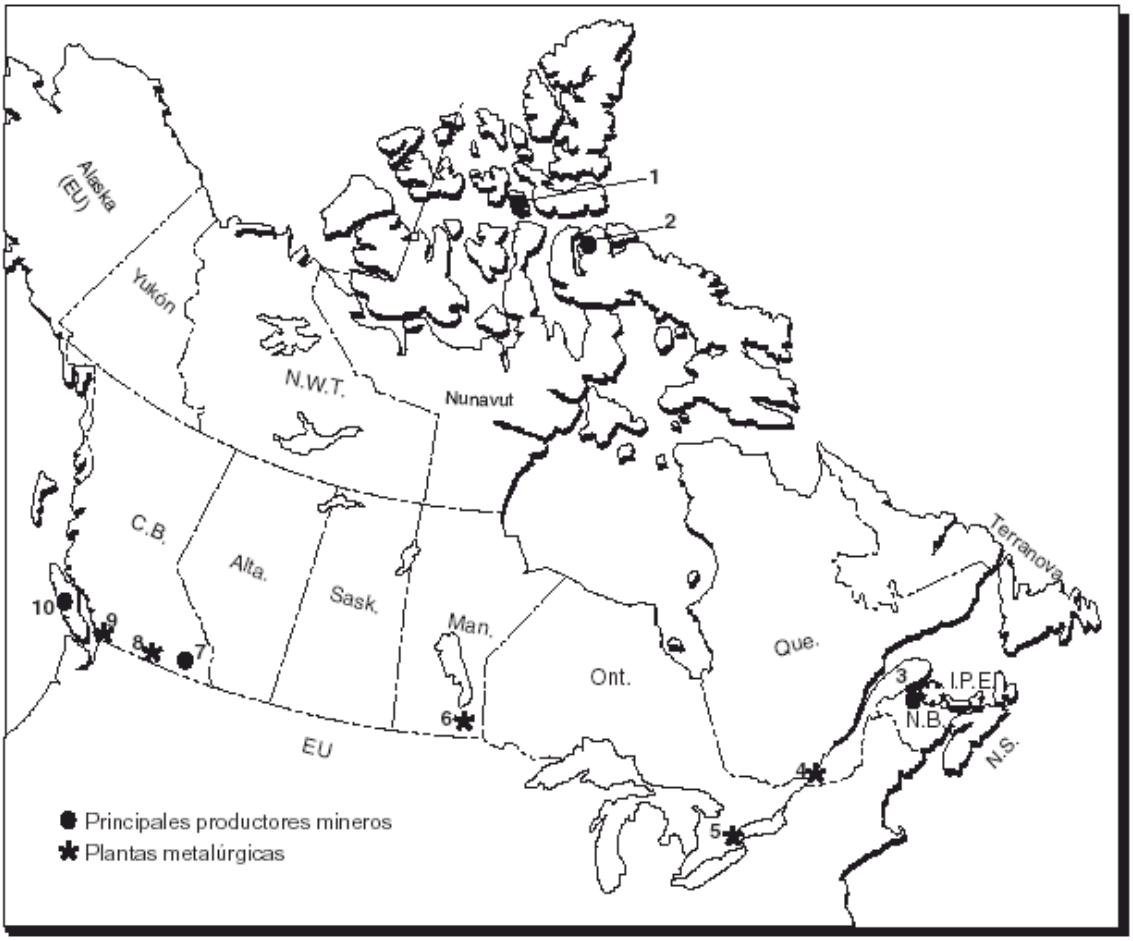
Cuadro 8. Canadá, producción y comercio de plomo, 2000 y 2001, y uso, 1999 y 2000

Rubro No.		2000		2001 (p)	
		(toneladas)	($000)	(toneladas)	($000)
EMBARQUES (1)					
	Nueva Brunswick	64 490	43 466	79 998	57 999
	Columbia Británica	46 930	31 631	36 688	26 599
	Nunavut	31 883	21 489	32 749	23 738
	Total	143 303	96 586	149 429	10 336
	Producción minera (2)	148 769	-	157 127	-
	Producción refinada				
	Primaria	159 192	-	125 185	-
	Reciclada	125 141	-	101 637	-
	Total	284 333	-	226 822	-
EXPORTACIONES					
2603.00.20	Contenido de plomo de minerales y concentrados de cobre	1 000	269	-	-
2607.00	Minerales y concentrados de plomo				
	Suecia	23 786	17 224	23 384	16 597
	Alemania	10 196	7 480	10 600	7 860
	China	3 691	1 141	15 049	7 575
	Bélgica	-	-	4 792	2 454
	Italia	-	-	4 368	2 320
	Total	37 673	25 845	58 193	36 806
2607.00.20	Contenido de plomo de minerales y concentrados de plomo	37 673	25 845	58 163	32 809
2608.00.20	Contenido de plomo de minerales y concentrados de zinc	12 227	3 761	10 929	3 458
2616.10.20	Contenido de plomo de minerales y concentrados de plata	-	-	-	-
7801.10	Plomo sin beneficio				
	Plomo refinado				
	Estados Unidos	146 223	122 216	123 586	104 485
	Italia	-	-	1 604	1 120
	Japón	199	266	116	166
	Malasia	-	-	71	61
	Otros países	722	503	-	-
	Total	147 144	122 985	125 377	105 832
7801.91	Plomo sin beneficio, contenido por peso de antimonio como elemento principal adicional	19 717	18 901	18 225	18 234
7801.99	Plomo, sin beneficio, n.e.s	59 371	50 999	28 775	26 603
7802.00	Desechos y chatarras de plomo				
	Estados Unidos	4 016	1 320	1 632	729
	Otros países	31	39	-	-
	Total	4 047	1 369	1632	729
7803.00	Barras, rodillos, perfiles y alambre de plomo				
	Estados Unidos	485	1 398	308	490
	Otros países	1	1	-	-
	Total	486	1 399	308	490
7804.11	Lámina, franja y hoja de plomo de un espesor (excluyendo refuerzos) <0.2 mm	47	117	-	-

Cuadro 8. Continuación

Rubro No.		2000		2001(p)	
		(toneladas)	($000)	(toneladas)	($000)
Exportaciones (Cont)					
7804.19	Placas, láminas, franjas y hoja de plomo, n.e.s	745	1 156	877	1 199
7804.20	Polvo y hojuelas de plomo	6	61	89	113
7805.00	Tubería y accesorios de plomo (es decir acoplamiento, codos, mangas)	18	152	8	28
7806.00	Otros artículos de plomo				
	Estados Unidos	-	4 752	-	5 876
	Otros países	-	21	-	48
	Total	-	4 773	-	5 924
	Total de exportaciones	-	257 622	-	232 225
Importaciones (3)					
2603.00.00.20	Contenido de plomo de minerales y concentrados de cobre	-	-	-	-
2607.00	Minerales y concentrados de plomo				
	Estados Unidos	14 318	21 457	23 477	58 579
	Perú	26 786	43 103	28 374	39 120
	Chile	10	3 131	3 079	3 859
	Honduras	3 269	3 923	16	2 793
	Marruecos	9	2 712	1 579	2 273
	Brasil	5	771	13	1 776
	Otros países	6 181	7 825	1 286	2 449
	Total	50 578	62 922	57 824	110 849
2607.00.00.20	Contenido de plomo de minerales y concentrados de plomo	47 300	56 373	52 652	63 520
2608.00.00.20	Contenido de plomo de concentrados y minerales de zinc	380	529	2 376	2 153
2616.10.00.20	Contenido de plomo de minerales y concentrados de plata	4 359	2 113	3 186	1 767
7801.10.10	Plomo sin beneficio	4 747	4 370	975	834
	Plomo refinado				
7801.10.90	Plomo refinado, otros	179	206	2 349	6 762
7801.91	Plomo, sin beneficio, contenido por peso de antimonio como elemento adicional principal	4 177	4 241	205	236
7801.99	Plomo, sin beneficio, otros	8 431	38 157	495	1 770
7802.00	Deshechos y chatarra de plomo				
	Estados Unidos	65 354	14 241	54 956	11 882
	Otros países	54	40	221	102
	Total	65 408	14 281	55 177	11 984
7803.00	Barras, rodillos, perfiles y alambre de plomo				
	Estados Unidos	1 585	2 104	842	1 354
	Otros países	11	20	275	498
	Total	1 546	2 124	1 117	1 852
7804.11	Láminas y franja de plomo, y hoja de plomo de un espesor (excluyendo refuerzos) <0.2 mm	311	387	396	429
7804.19	Placas, hojas, franjas y lámina de plomo, n.e.s.	152	230	201	294
7804.20	Polvo y hojuelas de plomo	93	169	71	136

Gráfica 1. Productores de plomo en Canadá, 2001

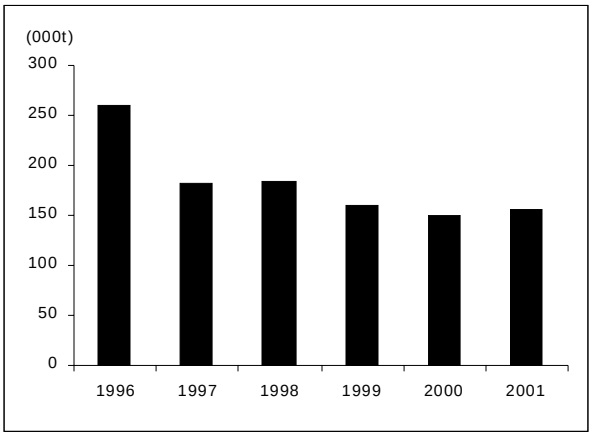


Los números indican las ubicaciones en el mapa.

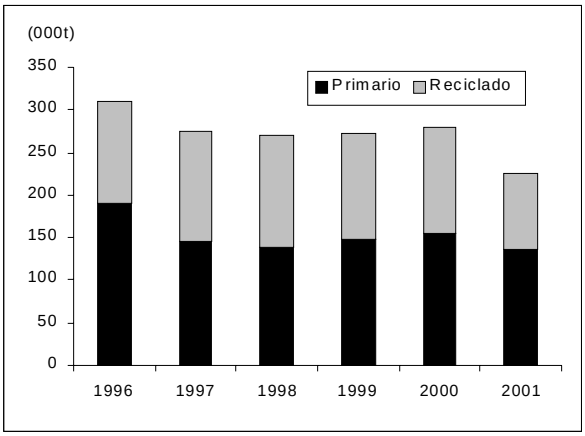
MINAS PRODUCTORAS DE PLOMO	**PÁGINAS EN INTERNET**
1. Polaris, Teck Cominco Limited	www.teckcominco.com
2. Nanisivick, Breakwater Resources Ltd.	www.breakwater.com
3. Brunswick, Noranda Inc	www.noranda.com
7. Sullivan, Teck Cominco Limited (cerrada en Dic.de 2001)	www. teckcominco.com
10. Myra Falls, Boliden Limited	www.boliden.ca

PLANTAS METALÚRGICAS DE PLOMO	
3. Belledune, Noranda Inc	www.noranda.com
4. Nova Pb Inc General Smelting Company of Canada American Iron and Metal Co. (1999) Inc.	www.novapb.com
5. Tonolli, Tonolli Canada Ltd and Canada Metal Company	www.americaniroandmetal.com
6. The Canada Metal (Western) Ltd.	
8. Trail, Teck Cominco Limited	www.teckcominco.com
9. Metalex Products Ltd.	

Gráfica 2. Producción minera canadiense de plomo, 1996-2001



Gráfica 3, Producción de plomo metálico refinado en Canadá, 1996-2001



Fuente: Ministerio de Recursos Naturales de Canadá

Cuadro 9. Canadá, producción de plomo, comercio y uso, 1975, 1980 y 1985-2001

	Producción				Exportaciones (1)			Importaciones	Cantidad utilizada (3)
		Refinado							
Todas las formas (2)		Primario	Reciclado	Total	En minerales y concentrados	Refinados	Total	Refinado	
	(Toneladas)								
1975	349 133	171 516	..	171 516	211 909	110 882	322 791	(a) 1 962	89 192
1980	251 627	162 463	72 117	234 580	147 008	126 539	273 547	(a) 2 602	106 636
1985	268 291	173 220	66 791	240 011	93 657	113 993	207 650	(a) 5 675	104 447
1986	324 342	169 934	87 746	257 680	118 373	11 831	230 204	(a) 4 247	94 680
1987	373 215	139 475	91 186	230 661	207 936	100 204	300 140	(a) 12 558	97 281
1988	351 148	179 461	88 615	269 076	200 822	179 946	300 788	15 192	88 720
1989	268 887	157 330	85 515	242 845	170 582	121 444	292 026	11 794	88 408
1990	233 372	87 180	96 465	183 645	221 566	84 007	305 573	11 781	72 203
1991	249 102	106 420	105 946	212 369	176 150	86 631	261 701	7 553	80 253
1992	339 626	151 252	101 633	252 885	190 822	131 546	322 368	8 289	92 420
1993	183 105	147 907	69 107	217 014	96 428	124 610	221 038	11 612	91 915
1994	167 584	153 035	98 605	251 640	55 923	133 203	189 126	5 119	96 764
1995	204 227	178 019	103 372	281 391	90 254	140 479	290 732	3 967	91 171
1996	241 751	192 877	117 914	310 791	154 697	159 860	314 557	4 179	93 373
1997	170 847	139 726	131 669	271 395	112 694	155 639	268 333	5 842	92 997
1998	150 019	129 750	135 737	265 487	52 250	145 358	197 608	6 450	87 466
1999	155 369	148 526	117 889	266 415	56 831	139 622	198 453	7 663	92 557
2000	143 303	159 192	125 141	284 833	50 900	148 428	199 328	7 028	81 385
2001 (p)	149 429	125 185	101 637	226 822	69 092	126 652	195 744	5 109	..

Fuentes: Ministerio de Recursos Naturales de Canadá; Ministerio de Estadísticas de Canadá
.. No disponible; (p) Preliminar
(a) Plomo en lingotes y polvo
(1) A partir de 1989, las exportaciones e importaciones se basan en el nuevo sistema armonizado, y pueden no estar de completa conformidad con el método anterior de reporte. Los minerales y concentrados incluyen las clases HS 2603.00.20, 2607.00.20, 2608.00.20 y 2616.10.20. Las exportaciones de refinados incluyen clases HS 7801.10, 7803.00, 7804.11, 7804.19 y 7804.20. Las importaciones de refinados incluyen clases HS 7801.10.10, 7801.10.90, 7803.00, 7804.11, 7804.19 y 7804.20.
(2) Plomo recuperable en minerales y concentrados embarcados. (3) Primario y reciclado en origen, medido por una encuesta de usuarios.

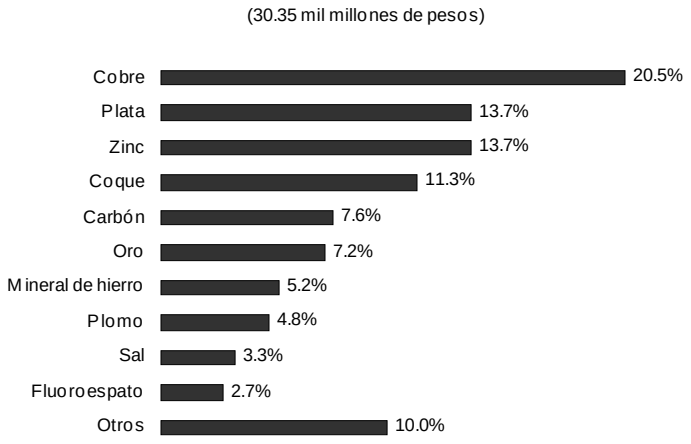
MÉXICO

La actividad minera en México se localiza principalmente en la región centro-norte. Chihuahua es el principal productor de plomo y zinc. Zacatecas es el segundo lugar en producción minera de plomo en México. Durango es el cuarto lugar en producción de plomo.

La producción de plomo se incrementó en 22 por ciento, con 160,607 toneladas en 2000. Las nuevas operaciones mineras de Rey de Plata y la expansión de las instalaciones de Sabinas (Cuadro 10), ambas propiedad de Peñoles, contribuyeron a estas cifras, que ayudaron a compensar la drástica caída en los volúmenes de las minas San Francisco y Minera Tayahua, de Frisco (Secretaría de Economía, 2000).

Uno de los logros más notables fue la anulación de las sanciones aplicadas por Semarnat a Met-Mex Peñoles. Debido a cuestiones ambientales, la fundidora de plomo operaba al 75 por ciento de su capacidad, entre los últimos meses de 1999 y hasta febreros de 2000; sin embargo, para marzo de 2000 la planta ya estaba operando a toda su capacidad.

Gráfica 4. Porcentaje representado por mineral en la producción nacional de 2000



Fuente*:* División de Minería. Secretaría de Economía.

Cuadro 10. Sumario de producción minera en México, por estado, de los principales metales durante enero a diciembre de 2001 (proyectado)

ESTADOS (*)	ORO (KG)	PLATA (KG)	PLOMO (TON)	COBRE (TON)	ZINC (TON)	FIERRO (TON)
Total	23,277.9	2,628,449.0	133,465.0	367,379.0	413,518.0	5,539,944.0
Aguascalientes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baja California	1,303.3	15,673.0	1.0	0.0	0.0	0.0
Chihuahua	324.9	343,293.0	66,886.0	13,046.0	129,677.0	0.0
Coahuila	0.0	50,530.0	208.0	0.0	0.0	2,147,370.0
Colima	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,060,417.0
Durango	6,306.7	360,338.0	9,507.0	2,925.0	12,330.0	0.0
Guanajuato	3,067.9	165,198.0	70.0	80.0	56.0	0.0
Guerrero	776.7	105,087.0	9,926.0	740.0	37,258.0	0.0
Hidalgo	187.6	81,048.0	7,589.0	559.0	22,509.0	0.0
Jalisco	139.7	71,782.0	67.0	10.0	8.0	0.0
México	983.1	152,007.0	8,214.0	1,959.0	30,493.0	0.0
Michoacán	0.2	6.0	0.0	2,087.0	0.0	1,299,856.0
Morelos	0.0	78.0	2.0	0.0	0.0	0.0
Nayarit	13.7	1,076.0	2.0	7.0	3.0	0.0
Nuevo León	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Oaxaca	77.9	4,174.0	17.0	0.0	0.0	0.0
Querétaro	995.3	12,101.0	145.0	41.0	468.0	0.0
San Luis Potosí	1,178.8	101,928.0	4,900.0	16,042.0	63,898.0	1,165.0
Sinaloa	690.7	54,525.0	39.0	444.0	140.0	0.0
Sonora	6,300.2	96,574.0	0.0	304,675.0	0.0	0.0
Tamaulipas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zacatecas	931.2	1,013,031.0	25,892.0	24,764.0	116,678.0	31,136.0

Fuente: INEGI.

NOTA: La suma de los parciales puede no coincidir con los totales debido al redondeo.

(*)= Incluye la extracción y el beneficio

P/ = Cifras preliminares a diciembre de 2001

ESTADOS UNIDOS

Las fuentes de importación de plomo de 1997 a 2000 fueron las siguientes: Plomo en concentrados: Perú, 25%; México 16%, Australia 10%, Canadá 8% y otros 41%. Metal, beneficiado o no beneficiado: Canadá 64%; México 15%, Australia 5%, Perú 2% y otros 14%. Contenido total de plomo: Canadá 61%; México 15%, Australia 5%, Perú 4% y otros 15% (USGS, 2000).

La producción minera de plomo en el país disminuyó en 9% en comparación a 1999. Alaska y Missouri fueron los principales estados productores, con una proporción del 91%. Otra producción minera de plomo apreciable fue la de Idaho y la de Montana. Se produjo plomo en 19 minas, dando empleo a 1,100 personas. El valor de la producción minera nacional fue de 440 millones de dólares. Los concentrados de plomo producidos del mineral extraído fueron procesados en metal primario en dos refinerías de Missouri y de una fundidora en Montana.

La USGS hace notar que el valor del plomo extraído recuperable en 2001 para la producción y el uso nacional, con base en el precio promedio de producción de Estados Unidos, fue de 404 millones de dólares. Siete minas de plomo en Missouri, y minas productoras de plomo en Alaska, Idaho y Montana significaron la mayor parte del total. Se procesó plomo primario en dos refinerías de Missouri y en una fundidora de Montana. De las 26 plantas que produjeron plomo secundario, 15 tuvieron capacidades anuales de 15,000 toneladas o más, y representaron más de 98% de la producción secundaria. (Los datos se proporcionan en miles de toneladas métricas de contenido de plomo, a menos que se indique lo contrario.)

El plomo secundario, derivado principalmente de acumuladores desechados, representó 77% de la producción de plomo refinado en Estados Unidos. En 2000 se produjeron 1.1 millones de toneladas de plomo secundario, cantidad equivalente a 67% del consumo nacional de plomo. Casi todo el plomo secundario fue producido por siete compañías que operan 15 fundidoras. Las operaciones básicas realizadas en estas instalaciones incluyen triturado de baterías, fundido, refinado y aleaciones. Algunas fundidoras también queman tubos de rayos catódicos. En 1995 había 23 fundidoras de plomo secundario en Estados Unidos.

Se consumió plomo en unas 140 plantas manufactureras. Las industrias del transporte fueron los principales usuarios de plomo, consumiendo 76% de éste en baterías, tanques de combustible, soldaduras, sellos, cojinetes y pesas para ruedas. Los sectores eléctrico, electrónico, de comunicaciones (incluyendo acumuladores), municiones, vidrio para televisión, construcción (incluyendo blindaje para radiación) y revestimientos protectores representaron aproximadamente 22% del consumo. El balance se utilizó en balastras y contrapesos, cerámicas y vidrio, tubos y envases, hoja y alambre metálicos, y compuestos químicos especializados (USGS, 2000).

Los siguientes cuadros fueron tomados del *Anuario de Minerales 2000* del Geological Survey de Estados Unidos. Los datos y cuadros de los estudios nacionales fueron preparados por Richelle J. Ellis, asistente de estadística; los cuadros de producción mundial, por Glenn J. Wallace, coordinador de datos internacionales.

Cuadro 11. Principales minas productoras de plomo en Estados Unidos en 2000, por orden de producción

Lugar	Mina	Condado y Estado	Operador	Fuente de plomo
1	Red Dog	Northwest Arctic, AK	Cominco Alaska Inc.	Mineral de plomo-zinc
2	Fletcher	Reynolds, MO	Doe Run Resources Corp.	Mineral de plomo
3	Brushy Creek	do.	do.	Do.
4	Buick	Iron, MO	do.	Do.
5	Sweetwater	Reynolds, MO	do.	Do.
6	Lucky Friday	Shoshone, ID	Hecla Mining Co.	Mineral de plata
7	Viburnum #28	Iron, MO	Doe Run Resources Corp.	Mineral de plomo
8	Greens Creek 1/	Admiralty Island, AK	Kennecott Greens Creek Mining Co.	Mineral de zinc
9	West Fork	Reynolds, MO	Doe Run Resources Corp.	Mineral de plomo
10	Viburnum #29	Washington, MO	do	Do.
11	Casteel	Iron, MO	do.	Do.
12	Montana Tunnels	Jefferson, MT	Apollo Gold Co.	Mineral de zinc
13	Sunshine	Shoshone, ID	Sunshine Mining Co.	Mineral de plata
14	Gordonsville	Smith, TN	Pasminco Ltd.	Mineral de zinc
15	McCoy/Cove	Lander, NV	Echo Bay Minerals Co.	Mineral de oro
16	Galena	Shoshone, ID	Silver Valley Resources Corp.	Mineral de plata
17	Balmat	St. Lawrence, NY	Zinc Corp. of America	Mineral de zinc
18	Pierrepont	do.	do.	Do.
19	Young	Jefferson, TN	ASARCO Inc.	Do.

1/ Actualizado para reflejar el cambio de nombre de la localidad.

Fuente: *US Geological Survey Minerals Yearbook-2000.*

Cuadro 12. Plomo refinado producido en refinerías primarias en Estados Unidos, por material fuente

Material fuente		Año 1999 ton	2000 ton
Plomo refinado			
Minerales y metales básicos nacionales		350,000	341,000
Minerales y metales básicos extranjeros		W	W
Total		350,000	341,000
Valor calculado de plomo refinado primario 2/	Miles	$337,000	$328,000

W: No revelado, para no revelar datos confidenciales de la compañía; incluido con “Minerales y metales básicos nacionales”.
1/ Los datos fueron redondeados a no más de tres dígitos significativos; pueden no sumar el total.
2/Valor basado en precio promedio cotizado

Fuente: *US Geological Survey Minerals Yearbook-2000.*

Cuadro 13. Plomo recuperado de chatarras procesadas en Estados Unidos, por tipo de chatarra y forma de recuperación

Tipo de chatarra		Año 1999	2000
		(Toneladas métricas, a menos que se indique lo contrario) 1/	
Chatarras nuevas			
Base de plomo		42,700	35,500
Base de cobre		10,100	11,400
Total		52,800	46,900
Chatarras antiguas			
Plomo de baterías		1,020,000	1,020,000
Todas las demás bases de plomo		37,100	59,300
Base de cobre		7,210	4,730
Total		1,060,000	1,080,000
Gran total		1,110,000	1,130,000
Forma de recuperación			
Como plomo blando		635,000	651,000
En plomo antimónico		444,000	428,000
En otras aleaciones de plomo		18,100	36,800
En aleaciones con base de cobre		17,300	16,100
Total		1,110,000	1,130,000
Valor 2	Miles	$1,070,000	$1,090,000

1/ Los datos fueron redondeados a no más de tres dígitos significativos; pueden no sumar el total.
2/ Valor basado en precio promedio cotizado.

Fuente: *US Geological Survey Minerals Yearbook-2000.*

Cuadro 14. Importaciones de Estados Unidos para consumo de pigmentos y compuestos de plomo, por tipo

Tipo	Cantidad (toneladas métricas)	Valor (miles)
1999		
Carbonato de plomo blanco	1	811
Plomo rojo y anaranjado	86	664
Amarillo de cromo, pigmentos anaranjados de molibdeno, cromatos de plomo y zinc	8,470	25,900
Litargirio	15,700	9,580
Fritas de vidrio (no diferenciadas)	13,400	20,000
Total	37,700	56,100
2000		
Carbonato de plomo blanco		
Plomo rojo y anaranjado	104	594
Amarillo de cromo, pigmentos anaranjados de molibdeno, cromatos de plomo y zinc	8,900	26,400
Litargirio	18,000	10,600
Fritas de vidrio (no diferenciadas)	13,300	20,100
Total	40,300	57,600

- Cero
1/ Los datos están redondeados a no más de tres dígitos significativos; pueden no sumar los totales que se muestran

Fuente: Oficina de Censos de Estados Unidos.

Cuadro 15. Exportaciones de Estados Unidos de plomo, por país (contenido de plomo, a menos que se indique lo contrario)

País	1999 Cantidad (toneladas métricas)	1999 Valor (miles)	2000 Cantidad (toneladas métricas)	2000 Valor (miles)
En mineral y concentrados:				
Bélgica	31,800	$7,430	49,300	$12,000
Canadá	12,600	10,000	11,100	9,190
China	--	--	--	--
Japón	39,400	9,240	32,200	7,530
Corea, República de	1,840	905	5,380	3,400
México	7,600	5,670	17,500	9,230
Holanda	63	41	--	--
Reino Unido	2	5	629	409
Otros	165 r/	57 r/	425	885
Total	93,500	33,400	117,000	42,600
Cenizas y residuos:				
Bélgica	280	68	536	116
Canadá	709	1,640	695	1,890
Japón	--	--	9,820	16,200
Emiratos Árabes Unidos	321	232	206	122
Otros	122	62	64	75
Total	1,430	2,000	11,300	18,400
Base bullion:				
Bélgica	422	$475	638	$922
Canadá	1,870	6,160	7,840	24,600
México	61,800	69,500	23,600	49,800
Otros	19	33	12	15
Total	64,100	76,200	32,100	75,300
Plomo sin beneficio y en aleaciones:				
Canadá	9,880	6,360	9,070	6,150
Francia	36	267	--	10
Alemania	14	73	68	99
Hong Kong	55	276	33	173
India	69	121	116	208
Israel	43	155	353	766
Japón	55	371	46	333
Corea, República de	5,140	3,240	3,190	2,060
México	7,580	5,580	8,150	13,400
Holanda	39	127	4	25
Tailandia	8	35	47	33
Emiratos Árabes Unidos	146	205	17	29
Reino Unido	56	221	65	80
Otros	295 r/	661 r/	220	446
Total	23,400	17,700	21,400	23,800
Plomo sin beneficio y en aleaciones:				
Argentina	133	502	5	76
Australia	12	57	45	82
Bélgica	183	2,190	136	1,660
Canadá	5,660	4,230	5,260	4,790
China	131	380	1,320	928
Colombia	27	67	23	71
Francia	32	396	77	148
Alemania	70	1,250	143	1,780
Hong Kong	833	2,500	528	2,470
Israel	14	126	165	456
	139	409	245	6,740

País	1999 Cantidad (toneladas métricas)	1999 Valor (miles)	2000 Cantidad (toneladas métricas)	2000 Valor (miles)
Corea, República de	59	751	66	861
Kuwait	26	709	17	831
Malasia	2,580	13,300	15,900	22,100
México	234	388	143	260
Holanda	434	3,810	787	6,270
Arabia Saudita	2,080	2,600	1,000	1,240
Singapur	65	144	84	188
Sudáfrica	18	351	26	530
España	195	541	211	1,400
Taiwán	34	251	3	41
Emiratos Árabes Unidos	355	1,100	166	974
Reino Unido	553 r/	2,440 r/	826	3,710
Otros	13,900	38,500	27,200	57,600
Total				
Chatarra (peso bruto):	--	--	253	418
Argentina	110,000	17,000	65,500	9,850
Canadá	3,160	1,070	2,770	1,140
China	35	206	20	29
República Dominicana	9	89	131	188
Francia	36	27	113	66
Haití	186	116	127	76
Hong Kong	1,200	700	239	237
India	258	426	73	55
Japón	625	649	328	72
Corea, República de	146	81	1,640	599
México	88	144	11	29
Arabia Saudita	59	55	--	--
España	1,610	$918	141	$134
Taiwán	33	40	--	--
Trinidad y Tobago	99	127	--	--
Emiratos Árabes Unidos	53	123	75	187
Reino Unido	1	9	74	9
Venezuela	204 r/	218 r/	69	125
Otros	117,000	22,000	71,600	13,200
Total				

r/ Revisado. -- Cero.
1/ La suma puede no corresponder con el total debido al redondeo a tres dígitos.
Fuente: Oficina de Censos de EU.

Cuadro 16. Consumo de plomo en Estados Unidos, por producto (toneladas métricas)

Código SIC	Producto	1990	2000
	Productos metálicos		
3482	Municiones, perdigones y balas	58,300	63,500
	Metales para cojinetes:		
35	Maquinaria, excepto eléctrica	W	W
36	Equipo eléctrico y electrónico	W	W
371	Vehículos automotores y equipo 2/	1,120	1,090
37	Otro equipo de transporte	W	W
	Total	1,570	1,480
3351	Bronce: barras y lingotes	3,940	3,670
36	Cubierta de cables: energía y comunicaciones	2,410	W
15	Plomo para calafateado, construcción	971	1,140
	Metales para fundición:		
36	Maquinaria y equipo eléctricos	W	W
371	Vehículos automotores y equipo	27,600	28,400
37	Otro equipo de transporte	W	W
3443	Blindaje para radiaciones nucleares	1,770	1,270
	Total	34,300	35,100
	Tuberías y otros productos extruidos		
15	Construcción	2,020	2,010
3443	Tanques de almacenamiento, recipientes de procesado, etc.	(3/)	(3/)
	Total	2,020	2,010
	Lámina de plomo:		
15	Construcción	11,600	17,600
3443	Tanques de almacenamiento, recipientes de procesado, etc	(3/)	(3/)
3693	Blindaje para radiación médica	3,890	6,190
	Total	15,400	23,800
	Soldadura:		
15	Construcción	2,450	1,440
	Latas y recipientes metálicos	W	W
367	Componentes y accesorios electrónicos, y otro equipo eléctrico	6,140 r/	5,430
371	Vehículos automotores y equipo	W	W
	Total	13,100	11,300
	Baterías almacenadas:		
3691	Redes para baterías almacenadas	765,000 r/	796,000
3691	Óxidos de baterías almacenadas	707,000 r/	690,000
	Total de baterías almacenadas	1,470,000	1,490,000
371	Metal ternario, vehículos automotores y equipo	(4/)	(4/)
27	Metal tipo, impresión e industrias similares	(5/)	(5/)
34	Otros productos metálicos 6/	7,130	21,700
	Total	1,610,000	1,650,000
	Otros óxidos:		
285	Pintura	W	W
32	Productos de vidrio y cerámica	W	W
28	Otros pigmentos y sustancias químicas	W	W
	Total	58,200	52,400
	Usos misceláneos	15,100	14,000
	Gran total	1,680,000	1,720,000

r/revisado. W. No revelado para no divulgar datos confidenciales de la compañía; incluido en totales apropiados.
1/ Los datos están redondeados a no más de tres dígitos significativos; pueden no sumar el total que se muestra.
2/ Incluye “metal emplomado, vehículos automotores y equipos”.
3/ Incluido en “construcción” para no revelar datos confidenciales de la compañía.
4/ Incluido en “metales de cojinetes, vehículos automotores y equipo”
5/ Incluido en “otros productos metálicos” para no revelar datos confidenciales de la compañía.
6/ Incluye plomo consumido en hoja, tubos plegables, recosido, galvanización, chapeado, extracción electrolítica y pesas para pesca.

Fuente: *US Geological Survey Minerals Yearbook-2000.*