Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

MWH now part of Stantec

EVALUACIÓN INICIAL DEL CONVENIO DE MINAMATA EN CHILE

INFORME FINAL

Diciembre de 2017

EVALUACION INICIAL DEL CONVENIO DE MINAMATA EN CHILE

INFORME FINAL

Estudio elaborado por la empresa MWH Global y por la Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.

Equipo elaboración del estudio:

- Cristian Brito M, Jefe de Proyecto, Coordinador Área Riesgo Ambiental y Sustancias Químicas, Ministerio del Medio Ambiente.
- Cecilia Aburto, profesional Área Riesgo Ambiental y Sustancias Químicas, Ministerio del Medio Ambiente.

Profesionales empresa MWH Global.

- Patricia Matus C, Doctor en Salud Pública, Magíster en Epidemiología, Médico Cirujano, Jefe de Proyecto
- Frida Gallardo, Ingeniero Civil Químico, Coordinador Inventario

Entidad Coordinadora Sub-regional

Centro Coordinador Convenio de Basilea-Centro Coordinador Convenio de Estocolmo para America Latina y Caribe

Sede: Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Montevideo, Uruguay

Instituciones Colaboradoras:

- Ministerio de Energía
- Servicio Nacional de Aduanas
- Agencia Chilena de Cooperación Internacional

Diseño y diagramación:

Empresa MWH Global

Índice

RESUMEN EJECUTIVO 1

INTRODUCCIÓN 3

1.0 CAPÍTULO I: MARCO DE INFORMACIÓN NACIONAL 8

1.1 Geografía y población 8

1.2 Perfil político, legal y económico 9

1.3 Resumen Medioambiental 10

2.0 CAPÍTULO II: INVENTARIO DE MERCURIO E IDENTIFICACIÓN DE EMISIONES Y LIBERACIONES 12

2.1 Fuentes de emisión de mercurio al aire, a la tierra y al agua 14

2.2 Inventario Inicial de Mercurio Chile 2015 18

3.0 CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL MARCO POLÍTICO, REGLAMENTARIO E INSTITUCIONAL 21

3.1 Evaluación política y normativa 21

3.2 Información Sistematizada y visión global sobre normativa aplicable al mercurio en Chile 26

3.3 Diagnóstico del estado actual de la normativa referida al mercurio 15

3.4 Brechas de la regulación actual para dar cumplimiento con los requerimientos y obligaciones establecidos por el Convenio de Minamata 19

3.5 Evaluación Institucional 21

4.0 CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE POBLACIÓN EN RIESGO Y DIMENSIONES DE GÉNERO 65

5.0 CAPÍTULO V: CONCENCIACIÓN / COMPRENSIÓN DE LOS TRABAJADORES Y DEL PÚBLICO; OPORTUNIDADES EXISTENTES DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN PARA GRUPOS DESTINATARIOS Y PROFESIONALES 66

5.1 Conceptos 66

5.2 Grupos Destinatarios 67

5.3 Instrumentos de Gestión 68

5.4 Institucionalidad 71

6.0 CAPÍTULO VI: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y PRIORIDADES DE ACCIÓN 72

6.1 Artículo 3 Fuentes de Suministro de Mercurio y Comercio 73

6.2 Artículo 4 Productos con mercurio añadido 77

6.3 Artículo 5 Procesos de Fabricación 80

6.4 Artículo 7 Extracción de oro artesanal y en pequeña escala (Pequeña minería, PM) 83

6.5 Artículo 8 Emisiones al Aire 88

6.6 Artículo 8 Emisiones al Suelo y Agua 91
6.7 Artículo 10 Almacenamiento provisional de mercurio 93
6.8 Artículo 11 Gestión de Desechos Mercurio 95
6.9 Artículo 12 Sitios Contaminados 97
6.10 Artículo 13 Fuentes de Financiación 99
6.11 Artículo 16 Salud Pública 101
6.12 Artículo 17 &Articulo 18 Intercambio de Información y Sensibilización 104
7.0 CAPÍTULO VII: PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CM 113
7.1 Objetivos y Líneas de Acción 113
7.2 Acciones, Responsables y Plazo 113
8.0 ANEXOS 119
8.1 Anexo - Proceso de Participación de las Partes Interesadas 120
8.2 Anexo - Otras experiencias y metodología para el desarrollo de inventarios 122
8.3 Anexo - Revisión de las mejores tecnologías disponible para el abatimiento de Hg 125
8.4 Anexo - Propuesta para la gestión de riesgos del mercurio en Chile 132

Tablas

Tabla 0-1 Contenido del Convenio de Minamata sobre el Mercurio.....5

Tabla 2-1 Categorías Principales y Subcategoría consideradas en el Inventario de Hg 13

Tabla 2-2 Emisiones de Hg a las componentes Aire, Suelo y Agua 15

Tabla 2-3 Emisiones y Liberaciones de Hg, Chile 2015 19

Tabla 3-1 Contenido del Convenio de Minamata sobre el Mercurio.....21

Tabla 3-2 Regulaciones actualmente vigentes del mercurio en Chile.....11

Tabla 3-3 Exigencias y compromisos del Convenio de Minamata 15

Tabla 3-4 Obligaciones del Convenio de Minamata que requieren implementación legal 19

Tabla 3-5 Exigencias de Convenio y medidas para el cumplimiento 52

Tabla 5-1 Grupos destinatarios de acciones de información, sensibilización y formación.....67

Tabla 5-2 Oportunidades para implementar requisitos CM 69

Tabla 6-1 Recomendaciones para medidas futuras 75

Tabla 6-2 Recomendaciones para medidas futuras 78

Tabla 6-3 Recomendaciones para medidas futuras 81

Tabla 6-4 Recomendaciones para medidas futuras 85

Tabla 6-5 Recomendaciones para medidas futuras 89

Tabla 6-6 Recomendaciones para medidas futuras 92

Tabla 6-7 Recomendaciones para medidas futuras 94

Tabla 6-8 Recomendaciones para medidas futuras 96

Tabla 6-9 Recomendaciones para medidas futuras 98

Tabla 6-10 Recomendaciones para medidas futuras 100

Tabla 6-11 Recomendaciones para medidas futuras 102

Tabla 6-12 Recomendaciones para medidas futuras 106

Tabla 6-13 Recomendaciones para medidas futuras 110

Tabla 7-1 Síntesis Plan de Acción.....114

Tabla 8-1 Categorías principales consideradas para el desarrollo del inventario ...123

Tabla 8-2 Actores Involucrados en Gestión del Riesgo de Mercurio en Chile 136

Tabla 8-3 Actores Involucrados en Gestión del Riesgo de Mercurio en Chile 137

Figuras

Figura 3-1 Iniciativas que permiten gestionar el Mercurio en Chile 23

Figura 8-1 Diagrama del proceso de una configuración típica de centrales eléctricas en Japón (Ito et al., 2006) (*).....126

Gráficos

Gráfico 3-1 Ubicación de sitios con presencia de contaminantes.....44

Ilustraciones

Ilustración 1 Resultados preliminares CENSO 2017.....9

EVALUACION INICIAL DEL CONVENIO DE MINAMATA EN CHILE

INFORME FINAL

RESUMEN EJECUTIVO

Resultados Relevantes del Inventario de Mercurio en Chile

Para la elaboración del inventario de liberaciones de mercurio se usó el "Kit de herramientas para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio" puesto a disposición por la Subdivisión de Productos Químicos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Específicamente el Toolkit Inventory Level 2, que se basa en balances de masa para cada subcategoría de fuente de liberación de mercurio.

El año 2015 las emisiones o liberaciones totales de mercurio en Chile al aire fueron de 2.988 kg/año, al agua de 1.163 kg/año, al suelo de 11.317 kg/año, como residuos generales de 3.490 kg/año, como residuos e impurezas de 658 kg/año y como tratamiento/eliminación de desechos específicos del sector de 1.683 kg/año. Lo que indica un total aproximado de 21 toneladas de mercurio movilizado producto de la actividad antropogénica.

En relación a las liberaciones totales, las categorías relevantes son la depositación de residuos en vertederos y los lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas servidas; la producción de metales primarios y los usos de productos de consumo que contienen mercurio como una fracción de su composición como lámparas, baterías, termómetros, switch eléctricos, etc.

Los sectores que utilizan mercurio en sus procesos son la minería del oro (pequeña y artesanal) y en los laboratorios químicos donde se usa mercurio para investigación o como patrón para efectuar análisis químicos.

Principales hallazgos en las políticas, normativas y marco institucional

Si bien el Convenio de Minamata no ha sido ratificado por el parlamento chileno, Chile cuenta y tiene vigentes numerosas iniciativas que favorecen la gestión sustentable del Mercurio, tales como los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo los que han sido ratificados por Chile por lo que están vigentes y operativos, regulaciones ambientales y sanitarias que limitan las emisiones del mercurio al aire, agua y suelo, Proyecto de Hospitales libre de mercurio, gestión de sitios con potencial presencia de contaminantes, Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje entre otras.

Todo esto hace pensar que el país cuenta con capacidades humanas, tecnológicas y de gestión para implementar los requerimientos del Convenio.

Este documento describe en forma detallada la situación actual de la normativa del mercurio vigente en el país, una evaluación institucional, con la identificación de todas las instituciones públicas relacionadas a la gestión del mercurio, sus capacidades y roles, los instrumentos del gestión ambiental aplicables a la gestión de las sustancias químicas y una identificación de brechas para dar cuenta del cumplimiento del Convenio.

Medidas prioritarias para la implementación del Convenio de Minamata

El plan de acción para la implementación del CM tiene un objetivo doble, que el país proteja la salud de la población y el medio ambiente de las emisiones antropogénicas de mercurio y sus compuestos y que dé cumplimiento a las disposiciones establecidas en el Convenio.

Para esto se establecieron cuatro líneas de acción con sus respectivas actividades categorizadas en alta, mediana y baja prioridad. Las líneas corresponden al fortalecimiento del marco regulatorio, con la ratificación por parte del Parlamento del Convenio; la incorporación de varias exigencias del Convenio a los instrumentos de gestión ambiental y sanitaria actualmente en uso; mejorar la recopilación, procesamiento y difusión de la información relevante para la gestión del mercurio y fortalecer la sensibilización y el conocimiento de la ciudadanía y los grupos de interés en la gestión sustentable del mercurio.

INTRODUCCIÓN

La Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI) y el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) han solicitado la elaboración de un estudio que tiene por objetivo central, apoyar el cumplimiento por parte de Chile de las exigencias establecidas por el Convenio de Minamata (CM).

El mercurio (Hg) es un metal pesado que en condiciones ambientales se encuentra en estado líquido, puede volatilizarse fácilmente, y forma amalgamas con otros compuestos. Debido a sus características físicas y químicas, ha sido usado en la producción de equipos de medición, equipos electrónicos y de iluminación, así como también en algunos procesos mineros e industriales.

Desde un punto de vista biológico, no presenta función biológica en los seres vivos, y todos sus compuestos químicos presentan elevada toxicidad, el conocimiento de los efectos adversos que su exposición presenta en la biología de animales e humanos, están ampliamente documentados.

Algunos compuestos de mercurio han sido históricamente utilizados como biosidas, debido a sus propiedades antisépticas, antibacterianas y anti fúngicas. El acetato de Fenilmercurio (PMA) ha sido usado en las pinturas marinas por su acción antifouling y también se utilizó para pinturas de interiores, hasta su paulatina sustitución por compuestos menos dañinos.

La propiedad del mercurio, de ser un líquido denso y con bajo coeficiente de expansión, ha hecho que se use en forma extensiva para medir temperatura y presión. El dimetilmercurio es un agente utilizado para calibrar los equipos de resonancia nuclear magnética.

La principal ruta de exposición del mercurio elemental es la inhalación de vapores. El mercurio inorgánico, proveniente de fuentes naturales (suelos, volcanes) y antropogénicas puede ser convertido a metilmercurio en los sedimentos de los cuerpos de agua por la presencia de bacterias anaeróbicas. El metilmercurio es absorbido por microorganismos y bioacumulado en la cadena alimentaria, concentrándose en los peces predadores como el atún, el pez espada y el tiburón. El mercurio elemental o inorgánico y el metilmercurio son excretados por la orina, y por las fecas solamente el metilmercurio. También el metilmercurio se puede depositar en el cabello, lo que estaría indicando cronicidad de la exposición.

La Enfermedad de Minamata se refiere a una intoxicación severa por metilmercurio ocurrida en los años 1950 en las comunidades de pescadores de la Bahía de Minamata en Japón. Esta población que se alimentaba de pescados desarrolló un cuadro clínico de alteración del cerebelo y manifestaciones de daño neural periférico. El mercurio inorgánico provenía de las emisiones de residuos industriales líquidos de una industria petroquímica. Entre 1953 y 1965 se contabilizaron 111 víctimas y más de 400 casos con problemas neurológicos. Madres que no presentaban ningún síntoma dieron a luz niños gravemente afectados. En 1958, el gobierno japonés anunció que la causa de la enfermedad era la ingesta de pescados y mariscos

contaminados con mercurio. A fines del año 2013 el Ministerio de Medio Ambiente de Japón informó que el número total de pacientes certificados con la enfermedad era de 2977, de los cuales 646 seguían con vida. Como respuesta a la preocupación internacional sobre los efectos del mercurio en la salud pública y a instancias del Consejo de Administración del PNUMA, y el Programa Interinstitucional para la gestión de las Sustancias Químicas (IOMC), en el año 2002 se publicó una evaluación mundial sobre el mercurio y sus compuestos. Posteriormente, en el año 2005 se creó la Asociación Mundial sobre el Mercurio del PNUMA que continuó estableciendo información sobre las principales fuentes de mercurio. En febrero del año 2009 el Consejo de Administración del PNUMA, decidió iniciar el proceso de negociación hacia un instrumento vinculante sobre el mercurio /Decisión 25/5). La elaboración de dicho instrumento se encomendó al Comité Intergubernamental de Negociación (CIN) con el apoyo de la subdivisión de Productos Químicos del PNUMA (DTIE). La labor del CIN se desarrolló en cinco sesiones durante un período de tres años, originando el texto del instrumento jurídicamente vinculante sobre el mercurio denominado Convenio de Minamata. El texto fue aprobado en la Conferencia de Plenipotenciarios, que tuvo lugar en Kumamoto, Japón en Octubre del 2013. El Convenio entró en vigor el 16 de agosto del año 2017, una vez superada la cantidad de 50 países que ratificaron el convenio.

Chile si bien es signatario del Convenio aún no lo ha ratificado. Lo anterior, no implica que no posea capacidades de regulación, control y gestión del mercurio, contaminante que se ha venido regulando en varios cuerpos normativos, como se detallará más adelante.

La evaluación inicial de Minamata (MIA)[1] tiene por finalidad contar con un instrumento público que identifique las condiciones actuales del país respecto de la gestión del mercurio y la estrategia definida para dar cuenta de las obligaciones internacionales señaladas en el CM.

El Convenio de Minamata tiene por objetivo central proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos de mercurio.Para tal efecto establece una serie de definiciones, procedimientos, requerimientos y exigencias que tienen por finalidad controlar todo el ciclo de vida del mercurio, desde su generación, comercialización, productos, procesos donde se utiliza, hasta su destino final como residuo, para proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y sus compuestos (Tabla 0-1).

[1] Por su sigla inglesa Minamata Initial Assessement.

Tabla 0-1 Contenido del Convenio de Minamata sobre el Mercurio

Artículo	Tabla de contenidos del Convenio de Minamata sobre el Mercurio
Artículo 1	Objetivo
Artículo 2	Definiciones
Artículo 3	Fuentes de suministro y comercio de mercurio
Artículo 4	Productos con mercurio añadido
Artículo 5	Procesos de fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio
Artículo 6	Exenciones de las que puede hacer uso una Parte previa solicitud
Artículo 7	Extracción de oro artesanal y en pequeña escala
Artículo 8	Emisiones
Artículo 9	Liberaciones
Artículo 10	Almacenamiento provisional ambientalmente racional de mercurio como mercancía, distinto del mercurio de desecho
Artículo 11	Residuos de mercurio
Artículo 12	Sitios contaminados
Artículo 13	Recursos y mecanismo financieros
Artículo 14	Creación de capacidad, asistencia técnica y transferencia de tecnología
Artículo 15	Comité de Aplicación y Cumplimiento
Artículo 16	Aspectos relacionados con la salud
Artículo 17	Intercambio de información
Artículo 18	Información, sensibilización y educación del público
Artículo 19	Investigación, desarrollo y vigilancia
Artículo 20	Planes de aplicación
Artículo 21	Presentaciones de informes
Artículo 22	Evaluación de la eficacia
Artículo 23	Conferencia de las Partes
Artículo 24	Secretaría
Artículo 25	Solución de controversias
Artículo 26	Enmiendas del Convenio
Artículo 27	Aprobación y enmienda de los anexos
Artículo 28	Derecho de voto
Artículo 29	Firma

Artículo	Tabla de contenidos del Convenio de Minamata sobre el Mercurio
Artículo 30	Ratificación, aceptación aprobación o adhesión
Artículo 31	Entrada en vigor
Artículo 32	Reservas
Artículo 33	Denuncia
Artículo 34	Depositario
Artículo 35	Autenticidad de los textos
Anexo A	Productos con mercurio añadido
Anexo B	Procesos de fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio
Anexo C	Extracción de oro artesanal y en pequeña escala - Planes nacionales de acción
Anexo D	Lista de fuentes puntuales de emisiones de mercurio y compuestos de mercurio en la atmósfera
Anexo E	Procedimientos de arbitraje y conciliación

Fuente: Elaboración propia

El mecanismo de elaboración de este informe contempló una metodología de trabajo mixta que combinó un diseño participativo, a partir del levantamiento de información secundaria y primaria, y su análisis crítico, cuantitativo y cualitativo. Todos los productos solicitados en este estudio requirieron la ejecución de las siguientes fases técnicas de elaboración:

- **Fase de levantamiento, sistematización y análisis crítico de información**. Esta fase comprendió la identificación, análisis y sistematización de experiencias, internacionales y nacionales. Se llevó a cabo un estudio documental, revisión y análisis bibliográfico y entrevistas puntuales. Con el objeto de asegurar la efectividad del proceso y una estandarización en la calidad y homogeneidad de la información, que permitiera un patrón de comparación, se diseñaron instrumentos y protocolos rigurosos para el levantamiento y registro de la información, los cuales fueron ingresados a una base de datos estructurada. Para cada una de las experiencias analizadas a nivel nacional e internacional se levantó una ficha que sistematizó la información respecto a los modelos asociados a su implementación, funcionamiento y objetivos.
- **Fase de interpretación, diagnóstico y determinación de brechas**. Comprendió el análisis crítico e interpretación de la información sistematizada en la fase anterior con el objeto de formular un diagnóstico que sustentara las propuestas. Es decir, se desarrolló una fase de interpretación y una fase de construcción. La fase de interpretación consistió en el análisis de las experiencias por áreas temáticas de manera integrada, y comprendió la construcción de un modelo de análisis de información, un análisis comparativo buscando los puntos críticos, y la sistematización de la interpretación generada por núcleo temático para cada tema en investigación. La fase de construcción, consistió en la formulación de diagnóstico que relevó los puntos críticos y aspectos significativos que se abordaron en la construcción de propuestas de estrategias y planes requeridos como resultado de esta consultoría,

utilizando herramientas estandarizadas como el análisis FODA, matrices de evaluación de riesgos, análisis espaciales, entre otros.

- **Fase de diseño y formulación de propuestas**. Se utilizaron metodologías estandarizadas para la construcción de estrategias y planes de acción, como la aplicación de los instrumentos "árbol de problemas" y "hojas de ruta". Considerando los requisitos de participación que demandó el diseño y aplicación de instrumentos de política pública, la ejecución de esta fase propuso desarrollar varias instancias de participación, con el fin de sensibilizar y validar los productos generados. Estas instancias consideraron la realización de Talleres de Expertos, Talleres con la Mesa de Trabajo Multisectorial conformada con distintos actores del sector público y privado interesados en la materia, y Seminarios de Concientización y Difusión. Una metodología de diagnóstico y diseño participativo, demanda la construcción de mapa de actores en la etapa inicial de la Consultoría, y su ajuste permanente, durante la ejecución de las sucesivas etapas

  En el Anexo 8.1, se presenta el listado de profesionales con quién se tomó contacto para potenciar los resultados de todos los acápites que componen el presente informe.

1.0 CAPÍTULO I: MARCO DE INFORMACIÓN NACIONAL

A continuación se entrega una breve descripción del país. Se resume información sobre su geografía, población, perfil político, institucional, legal y económico. Se presenta un perfil de los sectores económicos potencialmente importante en el contexto de la gestión del mercurio, las condiciones ambientales de Chile y sus prioridades.

1.1 Geografía y población

Chile limita al norte con Perú, al este con Bolivia y Argentina, al sur con el Polo Sur y al oeste con el océano Pacífico. Dada su peculiar forma geográfica, sus fronteras terrestres totalizan 6.339 kilómetros y su borde costero 6.435 kilómetros. La longitud de Chile en el sentido longitudinal tiene aproximadamente 4.300 km y la anchura media del Chile continental es de unos 176 km.

Su organización territorial corresponde a la división que se hace del territorio chileno con fines políticos y administrativos, según lo definido por la Constitución de 1980. Este cuerpo legal estableció que el país corresponde a un estado unitario, cuya administración es funcional y territorialmente descentralizada, de conformidad con la legislación vigente. Los Órganos del Estado deben promover el fortalecimiento de la regionalización del país y el desarrollo equitativo y solidario entre las regiones, provincias y comunas del territorio nacional.

En la actualidad Chile está dividido administrativamente en 15 regiones, que se subdividen en 54 provincias, las cuales se subdividen en 346 comunas.

De acuerdo con los resultados preliminares del Censo 2017 que entregó el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la población efectivamente censada en el proceso ascendió a 17.574.003 personas, tal como se muestra en la Ilustración 1.

Ilustración 1 Resultados CENSO 2017

Región	Habitantes
Arica y Parinacota	226.068
Tarapacá	330.558
Antofagasta	607.534
Atacama	286.168
Coquimbo	757.586
Valparaíso	1.815.902
Metropolitana	7.112.808
O'Higgins	914.555
Maule	1.044.950
Biobío	2.037.414
La Araucanía	957.224
Los Ríos	384.837
Los Lagos	828.708
Aysén	103.158
Magallanes	166.533
Total	17.574.003

Fuente: http://www.censo2017.cl

1.2 Perfil político, legal y económico[2]

En las últimas décadas, Chile ha sido una de las economías de más rápido crecimiento en Latinoamérica. Esto le ha permitido una importante reducción de la pobreza. Por ejemplo, entre 2000 y 2015, la proporción de la población considerada pobre (Ingreso de US$ 4 por día) se redujo del 26% a 7.9%.

Sin embargo, el crecimiento se ha desacelerado de un 6.1% en el año 2011 a 1.6% en el año 2016 debido a que la caída de los precios del cobre ha repercutido negativamente sobre la inversión privada y las exportaciones. En este contexto, el desempleo se ha mantenido relativamente estable debido fundamentalmente al aumento del autoempleo.Se espera que el crecimiento se recupere gradualmente a medida que las expectativas privadas mejoren de la mano del aumento del precio del cobre. Así mismo, se espera que el déficit fiscal se reduzca gradualmente, dado que la política fiscal está muy bien anclada en la regla del balance estructural, y además porque se espera que los ingresos fiscales sean favorecidos por la recuperación económica y la mejora del precio del cobre. El déficit en cuenta corriente también

[2] Banco Mundial http://www.bancomundial.org/es/country/chile/overview#1

caería paulatinamente debido a que la mejora en los precios internacionales del cobre aumentaría las exportaciones, compensando por el posible incremento en las importaciones que pueda generar una posible recuperación de la inversión privada.

El manejo macroeconómico y fiscal responsable proporciona una base sólida para lograr un crecimiento más inclusivo. Sin embargo, para hacer efectivo este potencial, Chile requiere encontrar un consenso que permita responder a las expectativas de una creciente clase media mientras que, al mismo tiempo, se aumenta el potencial de crecimiento económico. En el corto plazo es crítico recuperar la confianza del sector privada para impulsar la inversión más allá de la minería. En una perspectiva de más largo plazo, es necesario abordar los desafíos estructurales para impulsar la productividad, mejorar la provisión de energía, reducir la dependencia de la minería, y mejorar el acceso y calidad de los servicios sociales.

1.3 Resumen Medioambiental[3]

Durante la última década, Chile logró avances considerables en el fortalecimiento del marco de política y de las instituciones ambientales. En 2010, Chile creó el Ministerio del Medio Ambiente, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, La Superintendencia del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y los Tribunales Ambientales. Estas medidas ayudaron a elevar el perfil de la política ambiental y a esclarecer las responsabilidades en materia de gestión ambiental y desarrollo sostenible en el seno del gobierno.

Un crecimiento económico sostenido e inversiones en infraestructura y servicios relacionados con el medio ambiente ayudaron a mejorar el bienestar de la población chilena durante los últimos 15 años, aunque la desigualdad de los ingresos es aún la más alta entre los países miembros de la OCDE. Casi la totalidad de la población urbana está conectada a la red de suministro de agua potable y tratamiento de aguas servidas. Quienes habitan en la Región Metropolitana de Santiago tienen acceso a un sistema de transporte público integrado y a la red de metro más extensa de América del Sur. Las reformas de las políticas que rigen el mercado energético permitieron un veloz crecimiento de la producción de electricidad a partir de energías renovables sin necesidad de subsidios. Las energías renovables satisfacen casi una tercera parte de las necesidades energéticas de Chile, lo que representa la quinta mayor cifra de la OCDE.

Sin embargo, el consumo de energía y materiales, las emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de residuos continuaron su curso alcista de la mano del crecimiento económico. Entre los miembros de la OCDE, Chile tiene una de las economías más intensivas en el uso de recursos naturales, lo que refleja el papel clave que desempeñan la extracción y la fundición de cobre, la agricultura, la silvicultura y la pesca. La contaminación atmosférica continúa elevada, sobre todo en las grandes zonas urbanas e industriales. Más del 95% de los residuos se descargan en vertederos. La escasez de agua y la contaminación constituyen temas

[3] OECD/CEPAL Evaluación de desempeño ambiental Chile 2016

preocupantes en las zonas donde se concentran la minería y la agricultura (las regiones del norte y del centro, respectivamente).

Los gases de efecto invernadero (GEI) producidos por Chile aumentaron un 23% en el período 2000-2010 y se proyecta que continuarán en alza de la mano del crecimiento económico y el consumo energético. Según las proyecciones, las emisiones procedentes del sector del transporte crecerán hasta un 95% para el año 2030, a raíz del creciente nivel de ingresos y una mayor demanda de traslados, una expansión urbana de baja densidad y el mayor uso del transporte privado a expensas de los medios públicos. Las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el sector agrícola también experimentaron un incremento gradual y representan el 15% de las emisiones totales del país. No obstante, la integración del transporte y la agricultura en la política climática está todavía en una etapa incipiente. De cara a la conferencia sobre cambio climático celebrada en París en diciembre de 2015, Chile se comprometió a reducir la intensidad de estas emisiones un 30% para 2030 en comparación con el nivel de 2007 si la tasa de crecimiento económico permanece en los niveles actuales, y hasta un 45% si recibe una adecuada asistencia financiera internacional. Chile es vulnerable a los efectos del cambio climático, incluido el mayor riesgo de inundaciones, una menor disponibilidad de agua para la generación de energía hidroeléctrica, una menor producción agrícola y las consecuencias que afectarán la diversidad biológica. Para prepararse para hacer frente a estos cambios, resultará esencial ejecutar los planes de adaptación sectoriales y llevar adelante un proceso riguroso de monitoreo y evaluación.

Durante los últimos años, y a partir de 2010, se crean en Chile grandes áreas marinas protegidas, tales como los parques marinos “Motu Motiro Hiva” y “Nazca-Desventuradas”, las áreas marinas costeras protegidas de múltiples usos “Pitipalena Añihue” y “Mar de Juan Fernandez”. Asimismo, esta última incluye en su interior al Parque Marino “Montes Submarinos R. Crusoe y A. Selkirk” y una red de parques marinos costeros en torno a las dos principales islas del archipiélago. Todo ello totaliza a la fecha más de 46 millones de hectáreas de superficie protegida (463.230 km^2).

Los ecosistemas marinos con mayor porcentaje de protección en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, corresponde a las ecorregiones provincias biogeográficas de Islas Desventuradas e Isla de Pascua, donde la principal figura de protección corresponde a parques marinos, alcanzando alrededor de un 75% y 20% de protección hasta las 200 millas náuticas, respectivamente.

El 2016 se publicó la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. La Ley tiene por objeto “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente”. Este nuevo instrumento establece que los productores de los productos denominados “prioritarios”, deben hacerse cargo del manejo de los mismos al final de

su vida útil. De esta manera, una serie de productos que se comercializan en el mercado nacional como aceites lubricantes; aparatos eléctricos y electrónicos; baterías; envases y embalajes; neumáticos; y pilas, serán recolectados y valorizados, dirigiendo los intereses del país hacia una economía sustentable.

2.0 CAPÍTULO II: INVENTARIO DE MERCURIO E IDENTIFICACIÓN DE EMISIONES Y LIBERACIONES

A solicitud de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile y del Ministerio del Medioambiente, el inventario se desarrolló en 2017, a partir de los datos disponibles para el año 2015.

Este inventario de liberaciones de mercurio se elaboró con el uso del "Kit de herramientas para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio" puesto a disposición por la Subdivisión de Productos Químicos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UN Envir-ambiental Chemicals). El Toolkit está disponible en el sitio web de UN Environment Chemicals: http://web.unep.org/chemicalsandwaste/what-we-do/technology-and-metals/mercury/toolkit-identification-and-quantification-mercury-releases.

Este inventario se desarrolló en el Toolkit Inventory Level 2. La metodología Toolkit se basa en balances de masa para cada subcategoría de fuente de liberación de mercurio.

Es importante precisar que el Toolkit Level 2, para el cálculo de las emisiones y liberaciones de mercurio, considera el uso de factores de concentración y emisión genéricos, los que no necesariamente reflejan la realidad geológica, actividad industrial, etc. de Chile. Es por ello que existe la posibilidad que el total de emisiones y liberaciones de mercurio de Chile, pueda estar sobredimensionado. No obstante, al no tener Chile datos precisos sobre concentración de mercurio en materias primas o productos como termómetros, baterías, pilas, etc. El Toolkit Level 2 es una herramienta útil que permite obtener una primera aproximación cualitativa y cuantitativa.

Las actividades consideradas en el inventario se ordenan en Categorías y Subcategorías como se indican en la **Tabla 2-1**:

Tabla 2-1 Categorías Principales y Subcategoría consideradas en el Inventario de Hg

Código de la categoría	Categoría principal - Extracción y uso de combustibles / fuentes de energía	Considerada en el Inventario (si / no/?)
5.1	**Categoría principal - Extracción y uso de combustibles / fuentes de energía**	
5.1.1	Combustión de carbón en grandes plantas de energía	si
5.1.2	Otra combustión de carbón	si
5.1.3	Extracción, refinación y uso de aceite mineral	si
5.1.4	Extracción, refinación y uso de gas natural	si
5.1.5	Extracción y uso de otros combustibles fósiles	no
5.1.6	Producción de calor y energía a base de biomasa	si
5.1.7	Producción de energía geotérmica	no
5.2	**Categoría principal - Producción de metales primarios (vírgenes)**	
5.2.1	Extracción primaria y procesamiento de mercurio	no
5.2.2	Extracción de oro y plata con el proceso de amalgamación de mercurio	si
5.2.3	Extracción de zinc y procesamiento inicial	si
5.2.4	Extracción de cobre y procesamiento inicial	no
5.2.5	Extracción de plomo y procesamiento inicial	no
5.2.6	Extracción de oro y procesamiento inicial por otros procesos diferentes a la amalgamación de mercurio	si
5.2.7	Extracción de aluminio y procesamiento inicial	no
5.2.8	Extracción y procesamiento de otros metales no ferrosos	si
5.2.9	Producción primaria de metales ferrosos	si
5.3	**Categoría principal - Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio**	
5.3.1	Producción de cemento	si
5.3.2	Producción de pulpa y papel	si
5.3.3	Producción de cal y hornos de agregados livianos	si
5.4	**Categoría principal - Uso intencional del mercurio como material auxiliar en procesos industriales**	
5.4.1	Producción de cloro-álcali con tecnología de mercurio	no
5.4.2	Producción de VCM (monómero de cloruro de vinilo) con dicloruro de mercurio ($HgCl_2$) como catalizador	no
5.4.3	Producción de acetaldehído con sulfato de mercurio ($HgSO_4$) como catalizador	no
5.4.4	Otra producción de productos químicos y polímeros con compuestos de mercurio como catalizadores	no
5.5	**Categoría principal - Productos de consumo con uso intencional de mercurio**	
5.5.1	Termómetros con mercurio	si
5.5.2	Interruptores, contactos y relés eléctricos y electrónicos con mercurio	si
5.5.3	Fuentes de luz con mercurio	si
5.5.4	Baterías que contienen mercurio	si
5.5.5	Poliuretano con catalizadores de mercurio	si
5.5.6	Biocidas y pesticidas	no
5.5.7	Pinturas	no
5.5.8	Productos farmacéuticos para uso humano y veterinario	no
5.5.8	Cosméticos y productos relacionados	no
5.6	**Categoría principal - Otros usos intencionales de productos / procesos**	
5.6.1	Rellenos dentales de mercurio-amalgama	si
5.6.2	Manómetros y medidores	si

Código de la categoría	Categoría principal - Extracción y uso de combustibles / fuentes de energía	Considerada en el Inventario (si / no/?)
5.6.3	Productos químicos y equipos de laboratorio	si
5.6.4	Uso del metal mercurio en rituales religiosos y medicina folclórica	no
5.6.5	Usos de productos diversos, usos de mercurio metal y otras fuentes	?
5.7	**Categoría principal - Producción de metales reciclados**	
5.7.1	Producción de mercurio reciclado ("producción secundaria")	no
5.7.2	Producción de metales ferrosos reciclados (hierro y acero)	si
5.7.3	Producción de otros metales reciclados	si
5.8	**Categoría principal - Incineración de residuos**	
5.8.1	Incineración de residuos municipales / generales	no
5.8.2	Incineración de residuos peligrosos	no
5.8.3	Incineración de residuos médicos	si
5.8.4	Incineración de lodo residual	no
5.8.5	Quema informal de residuos	no
5.9	**Categoría principal - Deposición de residuos en rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales**	
5.9.1	Depósitos controlados / depósitos	si
5.9.2	Deposición difusa bajo cierto control	no
5.9.3	Deposición local informal de residuos de producción industrial	no
5.9.4	Vertido informal de residuos generales	si
5.9.5	Sistema / tratamiento de aguas residuales	si
5.10	**Categoría principal - Cremación y cementerios**	
5.10.1	Crematorios	si
5.10.2	Cementerios	si

Fuente: Elaboración propia a partir del Toolkit Nivel 2

Cabe señalar, que la subcategoría “5.2.4 Extracción y procesamiento inicial de cobre”, no se encuentra desarrollada en el presente inventario dado que las empresas de este rubro trabajarán en la determinación de factores de concentración y emisión propios, que reflejen adecuadamente la realidad geoquímica de los diferentes yacimientos de cobre presentes en Chile y de los diversos procesos metalúrgicos que se desarrollan para producir concentrado y cátodos de cobre. Otras experiencias y metodología para el desarrollo de inventarios se presentan en el Anexo 8.2.

A continuación se presentan los resultados relevantes del inventario.

2.1 Fuentes de emisión de mercurio al aire, a la tierra y al agua

En la Tabla 2-2 siguientes se presentan los resultados en cuanto a las emisiones de Hg, al Aire, Suelo y Agua; expresadas en kg/año.

Tabla 2-2 Emisiones de Hg a las componentes Aire, Suelo y Agua

Ítem		Categoría o Subcategoría	Emisión de Liberación kg/año de Hg Kg/año		
			Aire	**Agua**	**Suelo**
5.1		**Categoría de fuente: Extracción y uso de combustibles / fuentes de energía**			
	5.1.1	Combustión de carbón en plantas de energía	595	0	0
	5.1.2.1	Combustión de carbón en calderas industriales de carbón	23	0	0
	5.1.2.2	Otro uso de carbón	94	0	0
	5.1.3	Aceites minerales: extracción, refinación y uso	59	0	0
	5.1.4	Gas natural: extracción, refinación y uso	20	19	0
	5.1.5	Otros combustibles fósiles: extracción y uso	0	0	0
	5.1.6	Producción de calor y energía a base de biomasa	524	0	0
	5.1.7	Producción de energía geotérmica	0	0	0
5.2		**Categoría de fuente: Producción de metales primarios (vírgenes)**			
	5.2.1	Extracción (primaria) de mercurio y procesamiento inicial	0	0	0
	5.2.2	Extracción de oro (y plata) con procesos de amalgamación de mercurio	18	143	143
	5.2.3	Extracción de zinc y procesamiento inicial	19	10	436
	5.2.4	Extracción de cobre y procesamiento inicial	En proceso[4]		
	5.2.5	Extracción de plomo y procesamiento inicial	0	0	0
	5.2.6	Extracción de oro y procesamiento inicial por métodos distintos a la amalgamación de mercurio	446	223	10024
	5.2.7	Extracción de aluminio y procesamiento inicial	0	0	0
	5.2.8	Otros metales no ferrosos: extracción y procesamiento	0	0	0
	5.2.9	Producción primaria de metales ferrosos	34	0	0
5.3		**Categoría de fuente: Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio**			
	5.3.1	Producción de cemento	135	0	0
	5.3.2	Producción de pulpa y papel	28	0	0
	5.3.3	Producción de cal y agregados livianos	124	0	0
5.4		**Categoría de fuente: Uso intencional de mercurio en procesos industriales**			

[4] Chile está desarrollando factores de emisión propios que reflejen adecuadamente la realidad geológica del país

Ítem		Categoría o Subcategoría	Emisión de Liberación kg/año de Hg Kg/año		
			Aire	**Agua**	**Suelo**
	5.4.1	Producción de cloro-álcali con tecnología de mercurio	0	0	0
	5.4.2	Producción de VCM con catalizador de mercurio	0	0	0
	5.4.3	Producción de acetaldehído con catalizador de mercurio	0	0	0
	5.4.4	Otra producción de productos químicos y polímeros con mercurio	0	0	0
5.5		**Categoría de fuente: Productos de consumo con uso intencional de mercurio**			
	5.5.1	Termómetros con mercurio	156	468	0
	5.5.2	Interruptores y relés eléctricos con mercurio	244	0	244
	5.5.3	Fuentes de luz con mercurio	19	0	18
	5.5.4	Baterías con mercurio	24	0	24
	5.5.5	Poliuretano con catalizadores de mercurio	53	26	0
	5.5.6	Biocidas y pesticidas con mercurio	0	0	0
	5.5.7	Pinturas con mercurio	0	0	0
	5.5.8	Productos farmacéuticos para uso humano y veterinario	0	0	0
	5.5.9	Cosméticos y productos relacionados con mercurio	0	0	0
5.6		**Categoría de fuente: Otro uso intencional de producto/proceso**			
	5.6.1	Empastes dentales de mercurio-amalgama	0	48	14
	5.6.2	Manómetros y medidores con mercurio	9	26	0
	5.6.3	Productos químicos y equipos de laboratorio con mercurio	0	14	0
	5.6.4	Uso del metal mercurio en rituales religiosos y medicina folclórica	0	0	0
	5.6.5	Usos diversos de productos, usos de mercurio metal y otras fuentes	0	0	0
5.7		**Categoría de fuente: Producción de metales reciclados (producción de metales "secundarios")**			
	5.7.1	Producción de mercurio reciclado ("producción secundaria")	0	0	0
	5.7.2	Producción de metales ferrosos reciclados (hierro y acero)	3	0	0
	5.7.3	Producción de otros metales reciclados	0	0	0
5.8		**Categoría de fuente: Incineración de residuos**			
	5.8.1	Incineración de residuos municipales / generales	0	0	0

Ítem		Categoría o Subcategoría	Emisión de Liberación kg/año de Hg Kg/año		
			Aire	**Agua**	**Suelo**
	5.8.2	Incineración de residuos peligrosos	0	0	0
	5.8.3	Incineración de residuos médicos	11	0	0
	5.8.4	Incineración de lodo residual	0	0	0
	5.8.5	Quema informal de residuos	0	0	0
5.9		**Categoría de fuente: Deposición de residuos en rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales**			
	5.9.1	Depósitos / rellenos sanitarios controlados	144	1	
	5.9.2	Eliminación difusa bajo control	-	-	-
	5.9.3	Disposición local informal de residuos de producción industrial	0	0	0
	5.9.4	Descarga informal de residuos generales	185	185	1480
	5.9.5	Sistema / tratamiento de aguas residuales	0	727	179
5.10		**Categoría de fuente: Crematorios y cementerios**			
	5.10.1	Crematorios / cremación	22	0	0
	5.10.2	Cementerios	0	0	236
		Total	2.988	1.163	11.317

Fuente: Elaboración propia a partir del Toolkit Nivel 2

2.2 Inventario Inicial de Mercurio Chile 2015

A continuación, en la **Tabla 2-3** se presenta el resumen con el inventario de Hg, con base a la información del año 2015.

Tabla 2-3 Emisiones y Liberaciones de Hg, Chile 2015

Categoría	Aire	Agua	Suelo	Subproductos e impurezas	Desechos generales	Tratamiento/ disposición especifica	Liberaciones totales por categoría
	kg/año						
5.1: Extracción y uso de combustibles / fuentes de energía	1.316,0	19,5	-	47,7	-	921,3	2.305
5.2: Producción de metales primarios (vírgenes)	516,9	375,1	10.602	464,9	-	1,8	11.961
5.3: Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio * 1	286,3	-	-	134,8	16,8	404,4	842
5.4: Uso intencional del mercurio en procesos industriales		-	-	-	-	-	-
5.5: Productos de consumo con uso intencional de mercurio (ciclo de vida completo)	494,6	494,0	286,1	-	3.254,1	156,0	4.685
5.6: Otro uso intencional de producto / proceso * 2	8,7	88,3	13,6	10,2	53,9	54,3	229
5.7: Producción de metales reciclados	3,5	-	-	-	0,4	-	4
5.8: Incineración de residuos	11,3	-	-	-	-	11,3	23
5.9: Deposición de residuos / rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales * 3 * 4	329,0	913,8	1.658,9	-	165,1	134,2	3.201
5.10: crematorios y cementerios	22,2	-	236,1	-	-	-	258
TOTAL	2.988	1.163	11.317	658	3.490	1.683	21.300

Fuente: Elaboración propia a partir del Toolkit Nivel 2

2.2.1 Fuentes relevantes de emisiones y liberaciones de mercurio

Las Categorías relevantes en las emisiones al Aire

- Producción de metales primarios
- Productos de consumo con uso intencional de mercurio
- Extracción y uso de combustibles / fuentes de energía

Las Categorías relevantes en las emisiones al Suelo

- Deposición de residuos / rellenos sanitarios y tratamiento de aguas
- Producción de metales primarios
- Productos de consumo con uso intencional de mercurio

Las Categorías relevantes en las emisiones al Agua son

- Depositación de residuos / rellenos sanitarios y tratamiento de aguas
- Producción de metales primarios
- Productos de consumo con uso intencional de mercurio

Con relación a las liberaciones totales, las categorías más relevantes son

- Depositación de residuos / rellenos sanitarios y tratamiento de aguas
- Producción de metales primarios
- Productos de consumo con uso intencional de mercurio

3.0 CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL MARCO POLÍTICO, REGLAMENTARIO E INSTITUCIONAL

3.1 Evaluación política y normativa

El Convenio establece una serie de definiciones, procedimientos, requerimientos y exigencias que tienen por finalidad controlar todo el ciclo de vida del mercurio, desde su generación, comercialización, productos, procesos donde se utiliza, hasta su destino final como residuo, para proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y sus compuestos (Tabla 3-1).

Tabla 3-1 Contenido del Convenio de Minamata sobre el Mercurio

Artículo	Tabla de contenidos del Convenio de Minamata sobre el Mercurio
Artículo 1	Objetivo
Artículo 2	Definiciones
Artículo 3	Fuentes de suministro y comercio de mercurio
Artículo 4	Productos con mercurio añadido
Artículo 5	Procesos de fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio
Artículo 6	Exenciones de las que puede hacer uso una Parte previa solicitud
Artículo 7	Extracción de oro artesanal y en pequeña escala
Artículo 8	Emisiones
Artículo 9	Liberaciones
Artículo 10	Almacenamiento provisional ambientalmente racional de mercurio como mercancía, distinto del mercurio de desecho
Artículo 11	Desechos de mercurio
Artículo 12	Sitios contaminados
Artículo 13	Recursos y mecanismo financieros
Artículo 14	Creación de capacidad, asistencia técnica y transferencia de tecnología
Artículo 15	Comité de Aplicación y Cumplimiento
Artículo 16	Aspectos relacionados con la salud
Artículo 17	Intercambio de información
Artículo 18	Información, sensibilización y educación del público
Artículo 19	Investigación, desarrollo y vigilancia
Artículo 20	Planes de aplicación

Artículo	Tabla de contenidos del Convenio de Minamata sobre el Mercurio
Artículo 21	Presentaciones de informes
Artículo 22	Evaluación de la eficacia
Artículo 23	Conferencia de las Partes
Artículo 24	Secretaría
Artículo 25	Solución de controversias
Artículo 26	Enmiendas del Convenio
Artículo 27	Aprobación y enmienda de los anexos
Artículo 28	Derecho de voto
Artículo 29	Firma
Artículo 30	Ratificación, aceptación aprobación o adhesión
Artículo 31	Entrada en vigor
Artículo 32	Reservas
Artículo 33	Denuncia
Artículo 34	Depositario
Artículo 35	Autenticidad de los textos
Anexo A	Productos con mercurio añadido
Anexo B	Procesos de fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio
Anexo C	Extracción de oro artesanal y en pequeña escala - Planes nacionales de acción
Anexo D	Lista de fuentes puntuales de emisiones de mercurio y compuestos de mercurio en la atmósfera
Anexo E	Procedimientos de arbitraje y conciliación

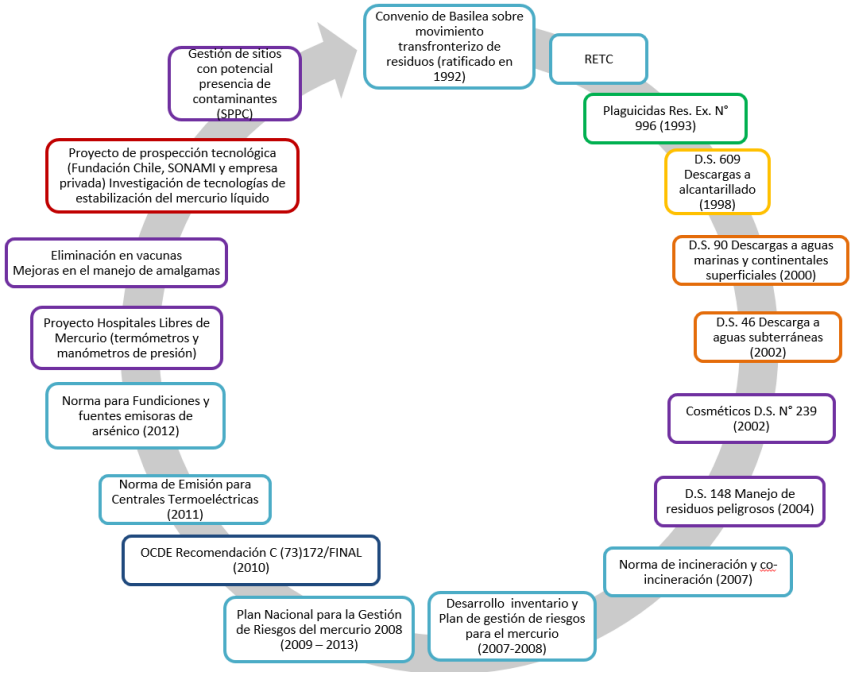
Fuente: Elaboración propia

Bajo esta perspectiva Chile debe contar con una completa evaluación sobre las capacidades institucionales y de infraestructura para lograr el cumplimiento de los compromisos adquiridos con la firma del Convenio.

Las capacidades institucionales corresponden a la presencia de recurso humano calificado, organización y recursos destinados al establecimiento de medidas de gestión o control, y a la capacidad de evaluar medidas, medir el mercurio en las matrices ambientales y biológicas, y hacer cumplir los programas y normas establecidas. Todo por medio de la gestión del conocimiento y transparencia de la información que aseguran un adecuado desarrollo de las competencias requeridas para asegurar la gestión sustentable del mercurio.

Si bien el Convenio de Minamata no ha sido ratificado por el parlamento chileno, Chile cuenta y tiene vigentes numerosas iniciativas que favorecen la gestión sustentable del Mercurio, alguna de ellas se pueden visualizar en la Figura 3-1.

Figura 3-1 Iniciativas que permiten gestionar el Mercurio en Chile



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Oficina de Asuntos Internacionales, 2014.

A continuación se explican dichas iniciativas, se integran otras explicitando su relación con la gestión sustentable del mercurio:

- **Convenio de Basilea sobre movimiento transfronterizo de residuos:** Este Convenio fue ratificado en el año 1992 y permite asegurar que el país no exporte residuos con contenido de mercurio a países que no tengan las capacidades tecnológicas para tratarlos y disponerlos adecuadamente.
- **Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RECT):** Es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación. El mercurio es uno de los contaminantes contenidos en esta base de datos. Este mecanismo de información está regulado por el DS nº 1/2013. Permite conocer fuentes industriales de mercurio y su ubicación de mercurio.

- **Regulaciones Ambientales vigentes que limitan la cantidad de mercurio inorgánico:**
  - Decreto Supremo N°609/1998, que regula las descargas al alcantarillado: Este decreto define las concentraciones máximas permitidas para las emisiones de contaminantes, entre ellos el mercurio hacia el sistema de alcantarillado público.
  - Decreto Supremo N°90/2000, que regula las descargas a aguas marinas y continentales superficiales. Norma de emisión que define las concentraciones máximas de contaminantes y parámetros hacia cuerpos de agua superficiales dulces y saladas del país.
  - Decreto Supremo N°46/2002, que regula las descarga a aguas subterráneas. Define las cantidades máximas permitidas de infiltración de contaminantes hacia aguas subterráneas.
  - Decreto Supremo Nº 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la "Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas", y cuyo objeto es controlar las emisiones al aire de material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2) y mercurio (Hg), a fin de prevenir y proteger la salud de las personas y el medio ambiente.
  - Decreto N°29/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba la "Norma de Emisión para Incineración, Co-incineración y Co-procesamiento", la cual establece como límite máximo de 0,1 mg/Nm3 las emisiones de mercurio y sus compuestos provenientes de la incineración.
  - Decreto Supremo N°28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la "Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico", cuyo objeto es proteger la salud de las personas y el medio ambiente a través de la reducción de las emisiones al aire de material particulado (MP), dióxido de azufre (SO2), arsénico (As) y mercurio (Hg).

- **Regulaciones Sectoriales vigentes que limitan el mercurio:**
  Plaguicidas Res. Ex. N° 996 (1993) ésta regulación del Ministerio de Agricultura prohíbe la importación, fabricación, distribución, venta y uso de plaguicidas agrícolas que contengan sales orgánicas o inorgánicas de mercurio. Está vigente desde el 11 de Junio de 1993.
  Decreto SupremoN° 239/2002, reglamento del sistema nacional de control de Cosméticos, dictado por el Instituto de Salud Pública, define límites máximos de contenido de mercurio y otros contaminantes en los cosméticos.
  Decreto SupremoN° 148/2004, Reglamento que regula el manejo de residuos peligrosos, establece las obligaciones para el adecuado tratamiento y disposición final de residuos con contenido de mercurio (2004).
  Decreto Suprtemo N°977/1996, Reglamento Sanitario de los Alimentos que limita la cantidad de metilmercurio en pescados y mariscos.
- **Desarrollo inventario y Plan de gestión de riesgos para el mercurio**: Establecido por la autoridad ambiental, fue elaborado por el DICTUC en los años (2007-2008). Permitió conocer la situación del mercurio en el país para el año 2005.
- **Plan Nacional para la Gestión de Riesgos del mercurio 2008:** Establecido por el Ministerio de Medio Ambiente (2009 – 2013).
- **Proyecto Hospitales Libres de Mercurio:** Programa dirigido a los hospitales del sistema público de atención de salud del país, que atienden alrededor del 80% de la población chilena. Está dirigido a controlar y disminuir el uso de termómetros y manómetros de presión. En la actualidad 200 hospitales de la red asistencial se encuentran adheridos a sus protocolos.

- **Proyecto de prospección tecnológica (Fundación Chile, SONAMI y empresa privada) Investigación de tecnologías de estabilización del mercurio líquido:** Este un proyecto que tiene por finalidad mejorar la capacidad de tratamiento de compuestos con mercurio.
- **Gestión de sitios con potencial presencia de contaminantes (SPPC): P**olítica pública del Ministerio de Medio Ambiente que tiene por finalidad evaluar el riesgo de suelos con presencia de contaminantes de modo de disminuir y controlar el riesgo para la salud de las personas y el impacto sobre otros componentes ambientales. Se encuentra en implementación desde el año 2011 y se han realizado estudios en todas las regiones del país.
- **Catastro Nacional de Relaves:** El Servicio Nacional de Geología y Minas (SERNAGEOMIN), a través del Departamento de Depósitos de Relaves, colabora en la implementación de la normativa vigente sobre depósitos de relaves, en relación con las obligaciones del Decreto Supremo 248 del Reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relaves. Este Departamento genera y actualiza información para el Catastro Nacional de depósitos de relaves activos e inactivos, Atlas virtual y Registro Geoquímico de depósitos. Mantienen un registro con los contenidos de metales, mercurio entre otros de estos depósitos de la minería.
- **Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL):** Iniciativa de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (Directemar), entrega información sobre fluctuaciones anuales de los niveles de concentración de los principales componentes de desechos domésticos, industriales, de hidrocarburos de petróleo y COP's en las bahías, lagos y ríos sometidos a la jurisdicción de la DIRECTEMAR. Mide la presencia de mercurio en matriz de sedimento y biológica (choritos).
- **Agencia Chilena de Inocuidad de Alimentos (ACHIPIA):** Tiene como una de sus áreas de coordinación el soporte al análisis de riesgo, un sistema integrado de laboratorios de alimentos (SILA). Las áreas de los laboratorios consideradas en SILA son: química, microbiología, pesticidas, dioxinas, toxinas marinas, fitoplancton, etiquetado nutricional, Organismos Genéticamente Modificados (OGM), peligros emergentes y alérgenos, y riesgos radiológicos. La Red de Información de Alertas Alimentarias (RIAL). La RIAL es un sistema de intercambio rápido de información, entre los servicios públicos con competencias en materias de inocuidad de los alimentos para consumo humano o para consumo animal presentes en el mercado nacional o exportados a terceros países, que tiene por objetivos contribuir a una rápida gestión de los eventos por parte de los servicios competentes para proteger la salud de los consumidores, y dar una oportuna respuesta a las notificaciones recibidas de terceros países. También posee el Observatorio de Inocuidad y Calidad Alimentaria (OBIC) que es una herramienta informática que tiene la capacidad de detectar contingencias y tendencias relacionadas a calidad e inocuidad de alimentos, como peligros emergentes, brotes, retiros o cambios normativos, ya sea a nivel nacional como internacional, a través de un continuo monitoreo de los principales sitios web relacionados a este tema. ACHIPIA que posee capacidades en realizar evaluaciones de riesgo debiera participar elaborando una evaluación dirigida a responder si los alimentos hidrobiológicos generan riesgo que requiera de intervención.

- **Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reiclaje:** Esta ley establece entre los productos prioritarios aparatos eléctricos y electrónicos, baterías y pilas. En estos se encuentra mercurio como fracción de su composición, por lo que esta Ley contribuirá al reciclaje y gestión de productos con contenido de mercurio.

Las iniciativas antes señaladas han convocado a distintos sectores del país, entre ellos, al Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, SERNAGEOMIN, Directemar, Instituto de Salud Pública y el Servicio Agrícola y Ganadero.

Todas estas instituciones cuentan con profesionales encargados de los temas químicos, que tienen capacidad de establecer regulaciones y programas de gestión del mercurio.

La fiscalización y control del cumplimiento de las regulaciones ambientales y sectoriales le corresponden a los organismos sectoriales del Estado con facultades de fiscalizacióny a la Superintendencia de Medio Ambiente.

3.2 Información Sistematizada y visión global sobre normativa aplicable al mercurio en Chile

Los gobiernos que son partes del Convenio, están legalmente obligados a tomar medidas específicas para proteger la salud humana y el medio ambiente al abordar todo el ciclo del mercurio. Esto incluye la prohibición de nuevas minas de mercurio, la eliminación de las existentes y la regulación del uso de este metal en la minería aurífera artesanal y en pequeña escala, y en la producción de artículos como cosméticos, bombillas, baterías y empastes de dientes o amalgamas dentarias.

El Convenio también busca la disminución de las emisiones de mercurio que se generan de forma colateral en otros procesos, como la generación de energía en centrales térmicas de carbón, la incineración de residuos y la producción de clínker de cemento, y contiene medidas sobre el almacenamiento provisional de mercurio, los residuos y la reducción de riesgos de sitios contaminados que presenten mercurio.

Por lo antes señalado, la regulación del mercurio implica el establecimiento para el país de una serie de exigencias que cubran todo el ciclo del uso del metal.

Como Chile, no tiene minería primaria de mercurio, debe controlar la entrada (importación) del metal, su uso, sus liberaciones (emisiones), y sus exportaciones. Esto se traduce en la generación de prohibiciones legales y de control del uso, establecimiento de normas de emisión (aire y agua) y control de las deposiciones en el suelo. También limitar el uso de artículos que contienen el metal (cosméticos, pilas, termómetros, manómetros, ampolletas) y el contenido del mismo en agua y alimentos.

La Tabla 3-2 resume las regulaciones actualmente vigentes del mercurio en Chile.

Tabla 3-2 Regulaciones actualmente vigentes del mercurio en Chile

Normativa	Artículo	Valor
DS 148 junio 2003 Reglamento Sanitario Sobre Manejo De Residuos Peligrosos	Art. 14 Concentraciones Máximas Permisibles (CMP) mg/L Toxicidad extrínseca	0.2 mg/L
	Art.18 código II.11. Categorías de Residuos que tengan como constituyentes: Mercurio, compuestos de mercurio	–
	Art.88 Sustancias tóxicas agudas: Fulminato de mercurio (R.T). Acido fulmínico, sal de mercurio (2+) (R, T). Mercurio, (acetato-0) fenil. Acetato de fenil mercurio. Mercurio	–
	Art.90 Residuos que tengan como constituyentes o contaminantes Mercurio; compuestos de mercurio	–
	"Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o chatarras de éstos que contengan componentes como baterías incluidas en la presente Lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitores de PCB, o contaminados con constituyentes de la Lista II del artículo 18 (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en concentraciones tales que hagan que el residuo presente alguna característica de peligrosidad (véase la entrada correspondiente B1110 en la Lista B del presente Artículo)"	
DS 29 septiembre 2013 Establece Norma De Emisión Para Incineración, Co-incineración Y Coprocesamiento y Deroga Decreto Nº 45, De 2007, del Ministerio Secretaría General De La Presidencia	Art.3 Valores límites de emisión para la incineración. Límite máximo permitido para las instalaciones de incineración. Mercurio y compuestos indicados como metal (Hg)	0.1 mg/nm3
	Valores límites de emisión para coprocesamiento en hornos de cemento y co-incineración en hornos rotatorios de cal. Mercurio y compuestos indicados como metal (Hg)	0.1 mg/nm3
	Valores límites de emisión para co-incineración en instalaciones forestal. Mercurio y compuestos indicados como metal (Hg)	0.1 mg/nm3
	Art.9 Métodos de medición para Hg: CH29 determinación de emisiones de metales fuentes estacionarias	–
DS 4 octubre 2009 Reglamento Para El Manejo De Lodos Generados En Plantas De Tratamiento De Aguas Servidas	Art.22 "Concentraciones máximas de metales pesados que pueden contener los suelos receptores previo a la aplicación de lodos. "	Macrozona Norte (ph > 6,5 = 1.5 mg/kg pH <=6.,5 1 mg/kg) Macrozona Sur (pH>5 1mg/kg)
	Art.24 "Sólo se podrán aplicar al suelo lodos de las clases A y B provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas que cuentan con un proyecto aprobado por la Autoridad Sanitaria. Estos lodos deberán cumplir con la concentración máxima de metales. Concentración máxima en mg/kg de solidos totales (base materia seca, como contenidos totales). "	–

Normativa	Artículo	Valor
	* Suelos que cumplen con los requisitos establecidos en el titulo	10 mg/kg
	* Suelos degradados que cumplen con los requisitos establecidos en el titulo	20 mg/kg
DS 6 diciembre 2009 Reglamento Sobre Manejo De Residuos De Establecimientos De Atención De Salud (REAS)	"Artículo 4º.- Son residuos peligrosos aquellos que presentan una o más características de peligrosidad definidas en el decreto supremo Nº 148, de 2003, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Los residuos peligrosos que se presentan con más frecuencia en establecimientos de atención de salud. 5) Residuos consistentes, que contienen o están contaminados por metales pesados, tales como equipos que contienen mercurio y baterías que contienen cadmio o plomo."	
DS 46 enero 2003 Norma De Emisión De Residuos Líquidos A Aguas Subterráneas	Art.4 Valor Carga contaminante "Fuente Emisora. Establecimiento que descarga sus residuos líquidos por medio de obras de infiltración tales como zanjas, drenes, lagunas, pozos de infiltración, u otra obra destinada a infiltrar dichos residuos a través de la zona no saturada del acuífero, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria superior"	0.001 mg/L
	Parámetros Característico media diaria (equiv. 100 Hab/día)*	0.02 g/d
	Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos. Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Media Art.10 Metales	0.001 mg/L
	Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Baja Art.11 Metales	0.001 mg/L
DS 594 septiembre 1999 Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias Y Ambientales Básicas En Los Lugares De Trabajo	Art.20 Mercurio, compuestos de mercurio "En todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, deberá presentar a la autoridad sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos. Para los efectos del presente reglamento se entenderá por residuos peligrosos los señalados a continuación"	–
	Art.66 Los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, serán Mercurio vapor y compuestos inorgánicos (expresado como Hg).	0.04 mg/m^3
	Mercurio - Comp. Alquílicos.	0,008 mg/m^3
	Mercurio - Comp. Arílicos	0,08 mg/m^3
	TITULO V. De los Límites de Tolerancia Biológica Los límites de tolerancia biológica (muestras de sangre , de quien estuvo en contacto) listado	

Normativa	Artículo	Valor
DS 609 mayo 1998 Norma De Emisión Para La Regulación De Contaminantes Asociados A Las Descargas De Residuos Industriales Líquidos A Sistemas De Alcantarillado	"Definiciones. Carga contaminante media diaria: Cuociente entre la masa o volumen de un parámetro y el número de días en que efectivamente se descargó el residuo industrial líquido al sistema de alcantarillado, durante un mes de máxima producción. Se expresa en gramos/día. Mercurio"	–
	Art.1 "Caracterización de aguas servidas domésticas. Se considera una dotación de agua potable de 200 L/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8."	0.001 (mg/L)
		0.02 (g/día).
	"Las descargas de efluentes que se efectúen a redes de alcantarillado que no cuenten con plantas de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - www.leychile.cl - documento generado el 05-Sep-2017 tratamiento de aguas servidas"	0.02 mg/L
		0.02 mg/L
DS 13 enero 2012 Norma De Emisión Para Centrales Termoeléctricas	Título II: Límites máximos de emisión y plazo para el cumplimiento Artículo 4º. Los límites máximos de emisión	0.1 mg/Nm^3
D.S. 90/00 Descarga De Residuos Líquidos A Cuerpos De Aguas Superficiales	Art.33.7 Fuente emisora: es el establecimiento que descarga residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua receptores, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria o de valor característico superior en uno o más de los parámetros indicados	Establecimiento emisor Contaminante Mercurio 0,001 mg/L
	Art.4 4.2 Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.	Límite Máximo Permitido
	Contaminantes	0,001 mg/L
	Ríos SCD	0,01 mg/ L
	Ríos CCD	0,005 mg/ L
	Lagos	0,005 mg/ L
	Mar DZP	0,2 mg/ L
	Mar FZP	
DS 28 2013 Establece Norma De Emisión Para Fundiciones De Cobre Y Fuentes Emisoras De Arsénico	Art.1 Objetivo: La presente norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico tiene por objeto proteger la salud de las personas y el medio ambiente en todo el territorio nacional. Como resultado de su aplicación se reducirán las emisiones al aire de material particulado (MP), dióxido de azufre (SO2), arsénico (As) y mercurio (Hg).	
	Que con respecto a los límites de emisión de Hg en las plantas de ácido, se ha estimado suficiente exigirles a las fuentes existentes la medición e información de los niveles de Hg, dado que se espera como co-beneficio que las emisiones de esta sustancia tóxica se reduzcan producto de las mejoras aplicadas. Para las fuentes nuevas se han considerado para fijar el parámetro las mejores técnicas disponibles.	
	Art.8 Límites de emisión en chimenea:	<= 0.1 mg/Nm^3

Normativa	Artículo	Valor
	b) Las plantas de ácido deben emitir una concentración de As inferior o igual a 1 mg/Nm^3; y una concentración de Hg inferior o igual a 0,1 mg/Nm^3. El valor límite de emisión de As y Hg se verificará una vez al mes.	
	Metodologías de medición en chimenea: Las fuentes emisoras nuevas y existentes deben implementar las siguientes metodologías para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión en chimenea: Art.14 b) Para medir As y Hg en las plantas de ácido y en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-29, denominado "Determinación de emisión de metales desde fuentes fijas", aprobado por el Ministerio de Salud.	
	Sobre los informes y sus plazos: Los titulares de las fuentes emisoras deberán remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Seremi del Medio Ambiente correspondiente, informes mensuales que den cuenta sobre el cumplimiento de la presente norma y un informe anual que consolide la información del año calendario. Los contenidos y el formato de presentación del informe mensual y anual serán establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente. Sin perjuicio de lo indicado, los informes se deberán presentar en papel y en medio electrónico, y deberán incluir a lo menos la siguiente información: Art.16 f) Emisiones de Hg medido en la o las chimeneas de las plantas de ácido y emisiones de MP dentro del límite del sistema de las fuentes existentes, en base mensual y anual.	

Fuente: Elaboración propia

3.3 Diagnóstico del estado actual de la normativa referida al mercurio

Chile ha establecido regulaciones sectoriales respecto del mercurio, las que se presentaron en el ítem anterior. Interesa evaluar si como país se tiene o no brechas en la regulación respecto de lo estipulado por el Convenio de Minamata.

Para llevar a cabo este diagnóstico, y sobre la base de la normativa nacional sistematizada y los requerimientos de Convenio, se completó un listado de exigencias normativas o legales señaladas en el instrumento internacional y comparó con las regulaciones nacionales para evidenciar aquellos aspectos en falencia. Estas brechas se muestran en el ítem 3.4.

La Tabla 3-3 muestran todas las exigencias establecidas por el Convenio separándolas en exigencias legales, reglamentarias y/o procedimientos administrativos y definiciones de política (sean estas de infraestructura u organizacionales).

Tabla 3-3 Exigencias y compromisos del Convenio de Minamata

Artículos	Exigencias Legales	Exigencias Reglamentarias	Definición de Política	Procedimiento Administrativo
Artículo 3				
No permitir nueva minería primaria de mercurio	X			
Eliminar la minería primaria de mercurio existente en un plazo de 15 años	X			
Restringir la exportación y el uso de mercurio procedente de la minería primaria para que no haya mercurio disponible para la extracción de oro artesanal y en pequeña escala (PM)	X			
Conforme al artículo 3.5(b), restringir drásticamente el uso del mercurio excedentario procedente de las plantas de cloro-álcali desmanteladas	X			
Obtener información acerca de las existencias de mercurio o compuestos de mercurios que excedan las 50 toneladas métricas (MT), así como las fuentes de suministro de mercurio que generen reservas de más de 10 toneladas métricas al año		X		
No permitir la exportación de mercurio a menos de contar con el consentimiento escrito del país importador, que el mercurio se destine a un uso permitido o a su almacenamiento ecológicamente racional y que se cumplan todas las condiciones del artículo 3.6	X			
No permitir la importación de mercurio sin el consentimiento de la autoridad gubernamental competente, comprobando que tanto la fuente como el uso propuesto estén permitidos por el Convenio (y la legislación propia aplicable)	X			
No permitir la fabricación, importación y exportación de los productos que figuran en la lista de la Parte I del anexo A después de su fecha de eliminación	X			

Artículos	**Exigencias Legales**	**Exigencias Reglamentarias**	**Definición de Política**	**Procedimiento Administrativo**
Eliminar progresivamente el uso de la amalgama dental mediante dos o más medidas que figuran en la lista de la Parte II del anexo A			X	X
Prevenir la incorporación de los productos que figuran en la lista de la Parte I del anexo A (es decir, interruptores y relés, pilas) en productos ensamblados más grandes.	X			
Desincentivar la fabricación y distribución de productos con mercurio añadido no considerados como uso conocido antes de que el Convenio entre en vigor	X			
Artículo 5				
No permitir el uso de mercurio o de compuestos de mercurios en los procesos de fabricación que figuran en la lista de la Parte I del anexo B después de la fecha de eliminación del anexo B	X			
Restringir (como se especifica en el anexo) el uso de mercurio en los procesos que figuran en la lista de la Parte II del anexo B	X			
No permitir que las nuevas instalaciones utilicen mercurio en los procesos regulados por el artículo 5, según se especifica en el anexo B	X			
En las instalaciones con procesos que figuran en la lista del anexo B, identificar y obtener información acerca del uso de mercurio o de compuestos de mercurio, y controlar las emisiones de mercurio al aire y las liberaciones a suelo y agua	X			
Desincentivar nuevos usos de mercurio en los procesos industriales	X			
Artículo 7				
Reducir, y cuando sea viable, eliminar el uso de mercurio y de compuestos de mercurio, las emisiones (al aire) y las liberaciones (a suelo y agua) asociadas con la pequeña minería (PM)		X		
Establecer mecanismos coordinados y diseñar el papel de una agencia para desarrollar/aplicar un Plan nacional de acción (NAP) de la PM			X	X
Definir y formalizar o regular la PM de un modo coherente con el Convenio			X	
Eliminar toda la amalgamación de mineral en bruto, la quema expuesta de la amalgama o amalgama procesada, la quema de amalgama en zonas residenciales y la lixiviación de cianuro en sedimentos, mineral en bruto o rocas contaminados con mercurio (las “peores prácticas”)	X			
Establecer objetivos o metas y otros esfuerzos de reducción del uso de mercurio coherentes con la eliminación en plazo de las peores prácticas			X	
Reducir las emisiones, las liberaciones y la exposición asociadas a la PM y prevenir la exposición al mercurio de las poblaciones vulnerables (en particular, mujeres en edad fértil y niños)		X	X	
Prevenir la desviación de mercurio o de compuestos de mercurio de otros sectores hacia la PM y gestionar un comercio conforme al NAP			X	
Aplicar una estrategia de salud pública que aborde la exposición al mercurio de los mineros y de las comunidades de la PM			X	
Artículo 8				
Exigir las mejores técnicas disponibles/mejores prácticas ambientales (BAT/BEP) o los valores límite de emisión (ELV) en las nuevas instalaciones (conforme a la definición del artículo 8.2(c))	X			

Artículos	**Exigencias Legales**	**Exigencias Reglamentarias**	**Definición de Política**	**Procedimiento Administrativo**
Exigir una o más de las medidas identificadas en el artículo 8.5 para controlar/reducir las emisiones de mercurio de las fuentes existentes que figuran en la lista del anexo D, que deberán estar operativas en la fuente en un plazo de 10 años.	X			
Exigir la vigilancia/la presentación de informes, y/o en su defecto, establecer un inventario de las emisiones de mercurio para las fuentes que figuran en la lista del anexo D		X	X	
Artículo 9				
Exigir la presentación de informes y/u obtener de algún modo la información necesaria para identificar las fuentes significativas de liberación de mercurio/compuestos de mercurio a suelo o agua y mantener un Inventario de liberaciones de las fuentes identificadas.		X	X	
Exigir una o más medidas especificadas en el artículo 9.5 para controlar/reducir la liberación de mercurio y de compuestos de mercurio a suelo y agua de las fuentes importantes que un país identifique		X	X	
Artículo 10				
Asegurar que el almacenamiento de mercurio se lleva a cabo de forma ecológicamente racional y cumple las directrices que elaborará la Conferencia de las Partes (COP).		X	X	
Artículo 11				
Usar una definición de residuos de mercurio congruente con el artículo 11.2	X			
Gestionar los residuos de mercurio de modo ecológicamente racional, teniendo en cuenta las directrices elaboradas en el marco del Convenio de Basilea y de conformidad con los requisitos que desarrollará la COP.		X	X	
Restringir la cantidad de mercurio procedente del tratamiento o reutilización de los residuos que vaya a usos permitidos en virtud del Convenio o a su eliminación ecológicamente racional.	X			
Exigir un transporte a través de las fronteras internacionales conforme al Convenio de Basilea, o si el Convenio de Basilea no es aplicable, que cumpla las normas, reglamentos y directrices internacionales.	X			
Artículo 12				
Elaborar y ejecutar estrategias para identificar y evaluar los sitios contaminados con mercurio/ compuestos de mercurio			X	
Si se toman iniciativas de reducción de riesgos en sitios contaminados, que se lleven a cabo de manera ecológicamente racional e incluyan, cuando proceda, una evaluación de los riesgos			X	
Acceder a los recursos propios necesarios para aplicar las obligaciones del Convenio			X	X
Particularmente en los países en desarrollo, acceder a los recursos financieros disponibles en virtud del mecanismo financiero del Convenio y a otros recursos procedentes de fuentes de financiación multilateral, regional y bilateral			X	
Artículo 16				

Artículos	**Exigencias Legales**	**Exigencias Reglamentarias**	**Definición de Política**	**Procedimiento Administrativo**
Promover la elaboración y la ejecución de estrategias que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo, como desarrollando directrices sobre el consumo de pescado			X	
Promover programas educativos y preventivos sobre la exposición laboral			X	
Promover servicios de atención sanitaria para la prevención, el tratamiento y la atención de las poblaciones afectadas			X	X
Fortalecer la capacidad institucional y de los profesionales de la salud para abordar los riesgos para la salud relacionados con la exposición al mercurio o los compuestos de mercurio			X	X
Artículo 17				
Recopilar y difundir la información sobre las cantidades anuales de mercurio y de compuestos de mercurios emitidas, liberadas o eliminadas; y demás información especificada en el artículo 18			X	
Compartir la información sobre la salud y la seguridad de los humanos y del medio ambiente considerándola como no confidencial, conforme al artículo 17.5			X	
Informar a la COP del progreso en la implantación de las obligaciones del Convenio según el artículo 21				X
Artículos 25 y 30				
Participar en la COP, incluidas las votaciones, si se requiere y cuando se requiera				X
Participar en uno de los procesos de resolución de controversias especificados, si se requiere, según lo dispuesto en el artículo 25 del Convenio				X
Determinar cómo se ratificarán las futuras enmiendas a los anexos del Convenio según lo dispuesto en el artículo 30.5 del Convenio				X

Fuente: Elaboración propia

3.4 Brechas de la regulación actual para dar cumplimiento con los requerimientos y obligaciones establecidos por el Convenio de Minamata

En el punto 3.3, se identificaron todas las medidas que el CM establece señalando si deben ser regulaciones legales, administrativas o de política. A continuación, en la Tabla 3-4, se identifican las brechas en las regulaciones.

Tabla 3-4 Obligaciones del Convenio de Minamata que requieren implementación legal

Artículo	Comentario	Actores Involucrados
Artículo 3		
No permitir nueva minería primaria de mercurio.	En el país no hay presencia de minería primaria de mercurio. Puede ser parte de la Ley de ratificación del CM.	Ministerios de Medio Ambiente y Minería
Eliminar la minería primaria de mercurio existente en un plazo de 15 años.	En el país no hay presencia de minería primaria de mercurio. Informar en Comunicaciones Oficiales al CM	Ministerios de Medio Ambiente
Restringir la exportación y el uso de mercurio procedente de la minería primaria para que no haya mercurio disponible para la extracción de oro artesanal y en pequeña escala (PM).	En el país no hay presencia de minería primaria de mercurio. El mercurio existente forma parte de un residuo. Utilizar Convenio de Basilea	Ministerios de Medio Ambiente y Salud
Conforme al artículo 3.5 (b), restringir drásticamente el uso del mercurio excedentario procedente de las plantas de cloro-álcali desmanteladas.	Las plantas de cloro-álcali del país no utilizan mercurio. El mercurio remanente forma parte de un residuo. Utilizar Convenio de Basilea	Ministerios de Medio Ambiente y Salud
No permitir la exportación de mercurio a menos de contar con el consentimiento escrito del país importador, que el mercurio se destine a un uso permitido o a su almacenamiento ecológicamente racional y que se cumplan todas las condiciones del artículo 3.6.	Utilizar Convenio de Basilea	Ministerios de Medio Ambiente y Salud
No permitir la importación de mercurio sin el consentimiento de la autoridad gubernamental competente, comprobando que tanto la fuente como el uso propuesto estén permitidos por el Convenio (y la legislación propia aplicable).	Utilizar Ley de Responsabilidad Extendida del Productor, declarando objetos con contenido de Mercurio, como Productos Prioritarios	Ministerio de Medio Ambiente
Artículo 4		
No permitir la fabricación, importación y exportación de los productos que figuran en la lista de la Parte I del anexo A después de su fecha de eliminación.	Puede ser parte de la Ley de ratificación del CM.	Ministerio de Medio Ambiente
Prevenir la incorporación de los productos que figuran en la lista de la Parte I del anexo A (es decir, interruptores y relés, pilas) en productos ensamblados más grandes.	Puede ser parte de la Ley de ratificación del CM.	Ministerio de Medio Ambiente

Artículo	Comentario	Actores Involucrados
Desincentivar la fabricación y distribución de productos con mercurio añadido no considerados como uso conocido antes de que el Convenio entre en vigor.	Puede ser parte de la Ley de ratificación del CM.	Ministerio de Medio Ambiente
Artículo 5		
No permitir el uso de mercurio o de compuestos de mercurios en los procesos de fabricación que figuran en la lista de la Parte I del anexo B después de la fecha de eliminación del anexo B.	En Chile no existen procesos industriales de fabricación que utilicen mercurio o compuestos de mercurio.	Ministerio de Medio Ambiente
Restringir (como se especifica en el anexo) el uso de mercurio en los procesos que figuran en la lista de la Parte II del anexo B.		
No permitir que las nuevas instalaciones utilicen mercurio en los procesos regulados por el artículo 5, según se especifica en el anexo B.		
En las instalaciones con procesos que figuran en la lista del anexo B, identificar y obtener información acerca del uso de mercurio o de compuestos de mercurio, y controlar las emisiones de mercurio al aire y las liberaciones a suelo y agua.		
Desincentivar nuevos usos de mercurio en los procesos industriales.		
Artículo 7		
Cunado sea viable, eliminar toda la amalgamación de mineral en bruto, la quema expuesta de la amalgama o amalgama procesada, la quema de amalgama en zonas residenciales y la lixiviación de cianuro en sedimentos, mineral en bruto o rocas contaminados con mercurio (las "peores prácticas").	En Chile la minería artesanal y a pequeña escala de oro, es menos que insignificante	Ministerios de Medio Ambiente, Salud y Minería
Artículo 8		
Exigir las mejores técnicas disponibles/mejores prácticas ambientales (BAT/BEP) o los valores límite de emisión (ELV) en las nuevas instalaciones (conforme a la definición del artículo 8.2(c))	Se pueden establecer exigencia por la vía de un D.S. (Norma de Emisión)	Ministerio de Medio Ambiente
Artículo 11		
Restringir la cantidad de mercurio procedente del tratamiento o reutilización de los residuos que vaya a usos permitidos en virtud del Convenio o a su eliminación ecológicamente racional.	Se puede restringir por la vía de un D.S.	Ministerio de Medio Ambiente
Exigir un transporte a través de las fronteras internacionales conforme al Convenio de Basilea, o si el Convenio de Basilea no es aplicable, que cumpla las normas, reglamentos y directrices internacionales.	Aplicable Convenio de Basilea	Superintendencia de Medio Ambiente

Fuente: Elaboración propia

3.5 Evaluación Institucional

Esta evaluación se desarrolla en función del análisis de los siguientes aspectos:

- Las Instituciones y Convenios Internacionales relacionados con la gestión de sustancias químicas en función de los compromisos adquiridos por Chile.
- El Marco Institucional para la gestión de sustancias químicas, en función de la estructura institucional existente, así como las competencias de las instituciones que conforman dicha estructura, los posibles espacios de coordinación y los traslapes que se pueden presentar entre ellas. También se describen los principales instrumentos de gestión ambiental aplicables a la gestión de las sustancias químicas.
- La identificación de acciones conducentes a cumplir con las obligaciones del Convenio de Minamata sobre Mercurio.

3.5.1 Entidades involucradas en Convenios internacionales

Chile es parte de convenios y estrategias internacionales que establecen obligaciones a los países partes respecto de la gestión de sustancias químicas. A continuación se entrega una breve descripción de ellos y la identificación de las entidades nacionales que participan de su desarrollo e implementación.

A. El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, fue adoptado en Estocolmo, Suecia, el 22 de mayo de 2001, y aprobado por Chile mediante Decreto N°38/2005. Coordinación en Chile: Ministerio de Relaciones Exteriores. Punto Focal: Ministerio de Salud; Ministerio de Medio Ambiente. Las obligaciones que Chile tiene como Parte en este Convenio según articulado del mismo, son:

- Prohibir la producción, importación y utilización de COP (Art. 3.1).
- Permitir la exportación de COP para fines de su eliminación ambientalmente racional (Art. 3.2).
- Elaborar y aplicar un plan de acción destinado a identificar, caracterizar y combatir las liberaciones no intencionales de COP listados en el Anexo C (Art.5).
- Elaborar estrategias apropiadas con el fin de garantizar que las existencias de productos conteniendo COP y sus residuos, se gestionen, recojan, transporten y almacenen de manera ambientalmente racional y se eliminen de un modo tal que el contenido del contaminante orgánico persistente se destruya o se transforme en forma irreversible; así como identificar los sitios contaminados con COP y en caso de que se realice el saneamiento de esos sitios, ello deberá efectuarse de manera ambientalmente racional. Asimismo, garantizar que no sean transportados a través de las fronteras internacionales sin tener en cuenta las reglas, normas y directrices internacionales (Art. 6).

- Incorporar los planes nacionales de aplicación relativos a los COP en sus estrategias de desarrollo sostenible cuando sea apropiado.
- Sensibilizar a los encargados de formular políticas y adoptar decisiones acerca de los COP y comunicar al público de toda la información disponible sobre los COP, elaborando y aplicando programas de formación y de sensibilización del público sobre sus efectos para la salud y el medio ambiente y sobre sus alternativas. Alentar a la industria y a los usuarios profesionales a que promuevan y faciliten el suministro de información (Art. 10).

En el marco del cumplimiento de sus obligaciones, Chile desarrolló el Plan Nacional de Implementación (PNI) periodo 2006-2010 mediante el desarrollo de acciones estratégicas que incluyen:

- Un Plan de Acción de Sitios Contaminados con COPs enfocado a la identificación de los sitios contaminados con COPs a nivel nacional y al desarrollo de una efectiva gestión.
- Un Plan de Acción de Fuentes de Dioxinas y Furanos dirigido a reducir las liberaciones de dioxinas y furanos en las fuentes más importantes identificadas en el inventario y al desarrollo de su gestión ambientalmente racional.
- Un Plan de Acción de Bifenilos Policlorados (PCBs) para desarrollar una gestión ambientalmente racional de los fluidos dieléctricos que contengan PCBs y de los equipos contaminados con estas sustancias, con miras a su eliminación en 2028; e identificar otros productos que contengan PCBs en el país.
- Fortalecer Capacidades Analíticas de COPs a través de la validación/homologación de métodos analíticos internacionalmente reconocidos, en las diferentes matrices ambientales y el fortalecimiento de las capacidades analíticas en Chile.
- La aplicación de instrumentos de Información, Sensibilización y Formación de la Ciudadanía con fines de: i Sensibilizar a los grupos de interés sobre el uso y efectos de los COPs en la salud y medio ambiente y sus beneficios de su reducción y/o eliminación; ii Proporcionar información sobre el PNI para fortalecer las competencias con relación al manejo técnico e impacto de las acciones; iii Educar a la ciudadanía y a los grupos relacionados directamente con el Plan, en el uso, efectos y alternativas de eliminación de los COPs; iii Lograr el acceso de la ciudadanía a la información actualizada del estado de los COPs en Chile, como el intercambio de información entre los actores involucrados; iv Incentivar la participación de la ciudadanía y de los grupos de interés en el proceso de dictación de normas vinculadas al uso, almacenamiento y eliminación de COPs.
- La identificación y promoción de actividades de investigación sobre COPs.
- La implementación y mantención de un Sistema de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes e Intercambio de Información mediante: el desarrollo de aspectos normativos para la implementación y gestión del RETC en Chile; la consolidación de bases de datos y de un mecanismo que permita el intercambio de información entre los principales actores nacionales e internacionales; el desarrollo de procedimientos de difusión y publicación de la información contenida en el RETC.

- Un Plan de Acción de Plaguicidas Caducados COPs dirigido a implementar acciones tendientes a eliminar los plaguicidas COPs de una manera acorde con las políticas medio ambientales nacionales e internacionales, y a minimizar la generación de productos caducados en la producción silvoagropecuaria nacional.

B. El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, fue firmado el 22 de marzo 1989 en Basilea, Suiza, y fue aprobado por Chile por medio del Decreto Supremo N°685/1992. Se incluyen otros desechos, con el fin de controlar el tráfico ilegal de desechos peligrosos disfrazados de no peligrosos. Los Estados Parte de este convenio tienen, entre otras, las siguientes obligaciones: Coordinación en Chile: Ministerio de Relaciones Exteriores. Punto Focal: Ministerio de Salud; Ministerio de Medio Ambiente. Hoy, Ministerio del Medio Ambiente, MMA. Lo objetivos son:

- Asegurar que la generación de desechos peligrosos y los movimientos transfronterizos se reduzcan al mínimo (Art. 4.2.a).
- Establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos (Art. 4.2.b).
- No exportar desechos si el país importador no ha dado su consentimiento por escrito o si lo ha prohibido vía ley (Art. 4.2.e).
- Velar porque las personas que participen en el manejo de los desechos adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación o para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el ambiente (Art. 4.2.c).

Para realizar un movimiento transfronterizo, se debe cumplir los siguientes requisitos:

- Existencia de un contrato entre el exportador y el eliminador, en el que se estipule un plan de manejo ambientalmente racional de los desechos a enviarse (Art. 6.3.b).
- Los desechos deben ir acompañados de un documento que los describa y deben ser embalados, etiquetados y transportados de acuerdo con los usos internacionales (Art. 6.7.c).
- Una sola notificación y consentimiento escrito podrán abarcar múltiples envíos por un plazo de doce meses (Art. 6.8).
- Los Estados de importación (receptores) de desechos podrán exigir que toda importación esté acompañada por un seguro, fianza o garantía (Art. 6.11).
- El movimiento solo se debe hacer si el Estado de exportación no dispone de la capacidad técnica ni de los servicios requeridos o de lugares de eliminación adecuados a fin de eliminar los desechos de que se trate de manera ambientalmente racional y eficiente o que, los desechos sean necesarios como materias primas para las industrias de reciclado o recuperación en el Estado de importación (Art. 6.9.a).
- Las partes pueden imponer exigencias adicionales conformes a las disposiciones del Convenio de Basilea y de acuerdo con las normas del derecho internacional, para proteger mejor la salud humana y el ambiente, de un manejo inadecuado de este tipo de desechos. (Art. 6.11).

C. El Convenio de Rotterdam para la Aplicación de Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional, fue adoptado en Rotterdam, Holanda, el 10 de septiembre de 1998, aprobado por Chile mediante Decreto N°37/2005. Este convenio tiene como objetivo proteger la salud humana y el ambiente frente a posibles daños, debido al comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes. Se aplica a los productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos, y a las formulaciones plaguicidas en extremo peligrosas. Coordinación en Chile: Ministerio de Relaciones Exteriores. Punto Focal: Ministerio de Salud; Ministerio de Medio Ambiente. Hoy, Ministerio del Medio Ambiente, MMA.

Entre las obligaciones adquiridas por el país se destacan:

- Comunicar a la Secretaría cuando se haya adoptado una medida reglamentaria firme sobre los productos objeto de este convenio (Art. 5.1).
- Aplicar las medidas legislativas o administrativas necesarias para garantizar la adopción oportuna de decisiones relativas a la importación de los productos químicos enumerados en el anexo III (Art. 10.1). Esta decisión puede ser permitir la importación, no permitir la importación o permitir la importación con sujeción a determinadas condiciones expresas.
- Facilitar el intercambio de información científica, técnica, económica y jurídica relativa a los productos químicos incluidos en el ámbito de aplicación del presente Convenio, incluida información toxicológica, ecotoxicológica y sobre seguridad (Art. 14.1).
- El Convenio de Rotterdam para la Aplicación de Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional Establecer y fortalecer su infraestructura y sus instituciones nacionales para la aplicación efectiva del presente Convenio. Esas medidas podrán incluir, el establecimiento de registros y bases de datos nacionales, incluida información relativa a la seguridad de los productos químicos; el fomento de las iniciativas de la industria para promover la seguridad en el uso de los productos químicos; y la promoción de acuerdos voluntarios (Art. 15.1).
- Velar por que el público tenga acceso adecuado a la información sobre manipulación de productos químicos y gestión de accidentes y sobre alternativas que sean más seguras para la salud humana o el ambiente (Art. 15.2).

D. Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM), es un marco de políticas no vinculantes para orientar los esfuerzos hacia el objetivo del Plan de Aplicación de Johannesburgo: lograr que para 2020 los productos químicos se produzcan y utilicen de formas que minimicen los impactos adversos importantes que puedan tener en la salud humana y el medio ambiente. El SAICM está administrado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Está compuesto por tres niveles: i Un marco estratégico de cobertura amplia, que describa el alcance, objetivos, principios y enfoques.

ii Un plan de acción mundial, con acciones y medidas concretas y plazos que hagan posible que el mundo avance hacia el logro del objetivo convenido del SAICM para 2020. iii Una declaración ministerial en la que se adoptó el plan de acción y el marco estratégico son responsables el Ministerio de Relaciones Exteriores y la Ministerio de Medio Ambiente. A la fecha los avances liderados por Ministerio de Salud, MINSAL, para implantar SAIM en Chile se han traducido en: la definición de estrategias conducentes a implementar el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.

E. Agenda Química Internacional. Tiene como referencia la Política Nacional de Seguridad Química. Su Objetivo General es "Reducir los riesgos asociados a la manipulación y/o manejo de las sustancias químicas, en todo su ciclo de vida, incluyendo las etapas de importación, exportación, producción, utilización, transporte, almacenamiento, y eliminación, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente."

3.5.2 Marco Institucional

El 26 de enero de 2010 se publicó en el Diario Oficial la Ley 20.417, que introdujo modificaciones sustanciales a la orgánica ambiental chilena, rediseñando completamente la institucionalidad: se creó el Ministerio de Medio Ambiente, que tiene a cargo el diseño e implementación de políticas, planes y programas en materia ambiental; el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, como órgano de deliberación pública; el Servicio de Evaluación Ambiental, a cargo del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; y la Superintendencia del Medio Ambiente, con funciones de fiscalización y sanción. Finalmente, la nueva institucionalidad se completa con la creación de los Tribunales Ambientales, entes jurisdiccionales especializados e independientes que se encuentran bajo la supervigilancia directiva, correccional y económica de la Corte Suprema. Conforme a ley 20.600 que se publicó en junio de 2012, a los Tribunales Ambientales se les atribuyen diversas competencias como resolver las reclamaciones que se interpongan en contra de resoluciones de la SMA, de los decretos que establezcan normas de calidad y de emisión, que declaren zonas como latentes o saturadas, que establezcan planes de prevención o de descontaminación. De igual modo, los Tribunales Ambientales deben conocer y resolver las demandas por daño ambiental que se interpongan.

Se presenta un resumen de las funciones de estas instituciones y sus relaciones con otras instituciones del Estado en la gestión de sustancias químicas en cualquiera de las etapas de su ciclo de vida, que involucran acciones de regulación, fiscalización y control de instituciones del Estado. Asimismo se presentan los principales instrumentos de gestión para las sustancias químicas.

3.5.3 Instituciones

a) Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

Creado bajo la Ley N°20.417/2010, que modificó la Ley N°19.300, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) está encargado a colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la biodiversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa.

Respecto a la **gestión de las sustancias químicas,** el artículo 70, en su letra a) señala que le corresponde al Ministerio el "proponer políticas ambientales e informar sobres sus avances y cumplimientos", mientras que en la letra g) establece además que le corresponde "proponer políticas y formular normas, planes y programas en materia de residuos y suelos contaminados, así como la evaluación de riesgos de productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otros organismos públicos en materia sanitaria".

Adicionalmente, el Ministerio es representante en su calidad de punto focal de ciertos convenios y/o acuerdos internacionales asociados a la Agenda Química Internacional, a saber:

- Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) ratificado por Chile en el año 2005 y aprobado por Decreto N°38/2005.
- Convenio de Basilea sobre el Control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, ratificado por Chile por medio del Decreto Supremo N°685/1992.
- Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, ratificado por Chile mediante Decreto N°37/2005.
- Convenio de Minamata sobre Mercurio, suscrito por Chile en octubre de 2013. Este convenio aún no ha sido ratificado por nuestro país.
- Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Productos Químicos (SAICM por sus siglas en inglés), que corresponde a un marco de políticas para fomentar la gestión racional de productos químicos.
- En el marco de su participación a nivel internacional, el MMA cumple un rol coordinador de la Agenda Química Internacional, establecido mediante Decreto N°184/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que crea comités asesores en materias ambientales internacional.

La principal autoridad del MMA es el ministro del Medio Ambiente del cual dependen directamente las siguientes autoridades:

- Subsecretario del Medio Ambiente
- Superintendente del Medio Ambiente
- Director Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)
- Secretarios Regionales Ministeriales (SEREMIS)
- Jefes de Divisiones y Oficinas del MMA:
    - División de Calidad del Aire
    - División de Cambio Climático
    - División Recursos Naturales y Biodiversidad
    - División de Información Ambiental y Economía Ambiental
    - División Jurídica
    - División de Administración y Finanzas
    - División de Educación Ambiental
    - Oficina de Evaluación Ambiental Estratégica
    - Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental
    - Oficina de Asuntos Internacionales
    - Oficina de Comunicaciones y Prensa

De la revisión del organigrama del MMA se identifican las siguientes unidades con funciones directamente relacionadas con la gestión de las sustancias químicas:

- Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental

    - Diseñar políticas, normas, planes y programas en materias relativas a residuos, riesgo ambiental, sitios contaminados y sustancias químicas, como también coordinar la implementación de estos instrumentos.
    - Colaborar con la promoción y fortalecimiento de las acciones de participación, educación, capacitación, sensibilización e información de la sociedad en la gestión y manejo adecuado de residuos.
    - Promover y coordinar la participación de los Órganos de Administración del Estado a nivel nacional, regional, local, y de universidades, centros de investigación y organizaciones en la formulación, aplicación, y concertación de acciones para la protección del medio ambiente en las materias de su competencia.
    - Generar y recopilar la información técnica y científica para la prevención de la contaminación y la recuperación, mejora o mantención de la calidad ambiental, en particular, lo referente a las mejores tecnologías disponibles.
    - Coordinar asuntos técnicos referentes a los Convenios de Estocolmo, Minamata y Basilea.

- División de Calidad del Aire

- Asesorar al Ministro en el diseño de políticas y en la formulación de normas, planes y programas en materia de calidad del aire, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa;
- Ejercer la coordinación técnica del proceso de generación de las normas de calidad ambiental, de emisión y de planes de prevención y/o descontaminación, en las materias de su competencia;
- Formular y proponer al Ministro los programas para el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de emisión y de planes de prevención y/o descontaminación, en las materias de su competencia;
- Asesorar al Ministro en la interpretación administrativa y proponer criterios para la aplicación uniforme de las normas de calidad ambiental y de emisión, los planes de prevención y/o de descontaminación, en las materias de su competencia;
- Operar las redes de monitoreo que el Ministerio tenga a su cargo y administrar la información de los programas de monitoreo de calidad del aire, proporcionada por los organismos competentes, cuando corresponda;
- Colaborar en la generación y recopilación de la información técnica y científica precisa respecto a la prevención de la contaminación y la recuperación, mejora o mantención de la calidad ambiental, en particular, lo referente a las tecnologías, la producción, gestión y transferencias de emisiones, la contaminación atmosférica y su impacto ambiental;
- Colaborar, en el ámbito de su competencia, en los pronunciamientos de la Subsecretaría, sobre los proyectos interregionales sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental cuando el Servicio de Evaluación Ambiental así lo requiera;
- Colaborar en la proposición de mecanismos y acciones tendientes a fomentar y facilitar la participación ciudadana en la formulación de políticas, planes, normas de calidad y de emisión, en las materias de su competencia.

- Oficina de Asuntos Internacionales

  - Asesorar al Ministro en la agenda ambiental internacional.
  - Asegurar el cumplimiento, por parte del ministerio, de los compromisos ambientales a nivel internacional, en particular, los contraídos en el marco de los Acuerdos Multilaterales Medio Ambientales y con la OCDE.
  - Liderar las negociaciones ambientales de carácter internacional, incluyendo la coordinación y secretaría técnica de los Comités Nacionales Asesores en materias internacionales.
  - Coordinar la cooperación internacional de carácter ambiental.

- División Información y Economía Ambiental

    - Asesorar al Ministro en la participación de la elaboración de los presupuestos ambientales sectoriales, promoviendo su coherencia con la política ambiental nacional.
    - Asesorar al Ministro en la formulación de políticas públicas y la proposición de instrumentos económicos de gestión ambiental.
    - Asesorar al Ministro en el programa nacional de consumo y producción sustentable, así como la estrategia nacional de crecimiento verde.
    - Evaluar el impacto económico, social, y ambiental de los instrumentos de gestión ambiental.
    - Proponer metodologías para la valoración económica de bienes y servicios ambientales.
    - La elaboración y acopio de información, indicadores y estadísticas ambientales para el apoyo a la gestión ambiental.

b) Servicio de Evaluación Ambiental

El Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) es un organismo público funcionalmente descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio. Él SEA fue creado por la Ley N°20.417, publicada en el Diario Oficial el 26 de enero de 2010, que modificó la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Su función central es tecnificar y administrar el instrumento de gestión ambiental denominado “Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEIA), cuya gestión se basa en la evaluación ambiental de proyectos ajustada a lo establecido en la norma vigente, fomentando y facilitando la participación ciudadana en la evaluación de los proyectos.

Este Servicio cumple la función de uniformar los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental que establezcan los ministerios y demás organismos del Estado competentes, mediante el establecimiento, entre otros, de guías trámite. La tecnificación del sistema apunta a establecer criterios comunes para evaluar cada tipo de proyecto, con el objeto de asegurar la protección del medio ambiente de manera eficiente y eficaz.

Respecto a la gestión de las sustancias químicas, corresponde al Servicio de Evaluación Ambiental la administración del sistema de evaluación de impacto ambiental y la coordinación de los organismos del Estado involucrados en el mismo, sistema dotado de herramientas que permiten, entre otros la gestión de aspectos tales como:

- La evaluación del impacto de las sustancias químicas en diversos proyectos de desarrollo y/o inversión
- La prevención/mitigación de impactos mediante Planes de Gestión Ambiental

- La Mitigación de los efectos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera en los lugares en que ésta se realice, de forma de asegurar la estabilidad física y química de los mismos, en conformidad a la normativa ambiental aplicable y, contemplar acciones destinadas a otorgar el debido resguardo a la vida, salud, seguridad de las personas y medio ambiente, (Art. 2º Ley 20.551). Lo anterior mediante Planes de Abandono para la etapa de cierre de faenas.

c) Superintendencia del Medio Ambiente

En marzo de 1994, se publicó en el Diario Oficial la Ley Nº 19.300, que establece las Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), creándose la Comisión Nacional de Medio Ambiente, CONAMA. La creación de dicho organismo, sin suprimir las competencias de los servicios públicos en materia ambiental, sentó las bases para una institucionalidad de tipo transversal y de carácter coordinador. Dicho modelo institucional implicó una fiscalización ambiental realizada por diversos servicios públicos, en donde la CONAMA se encontraba frente a diferentes metodologías y sin poder rector de la fiscalización ambiental.

Tras las sugerencias de la OCDE y la publicación de Ley Nº 20.417 en el 2010, se crea la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), como un servicio público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente, y cuyos cargos directivos son provistos de acuerdo al sistema de Alta Dirección Pública.

Tiene por objetivo ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley. Además, tiene la facultad exclusiva de aplicar sanciones frente a un incumplimiento de dichos instrumentos, las que van desde la amonestación por escrito hasta la revocación de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), incluyendo la aplicación de multas de hasta 10.000 Unidades Tributarias Anuales.

La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) tiene las siguientes funciones y atribuciones:

- Fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas, condiciones y medidas establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), sobre la base de inspecciones, controles y análisis.
- Velar por el cumplimiento de las medidas e instrumentos establecidos en los Planes de Prevención y/o Descontaminación Ambiental; las Normas de Calidad y las Normas de Emisión sobre la base de inspecciones, controles, mediciones y análisis.
- Contratar labores de inspección, verificación y mediciones, cuando corresponda, con terceros idóneos debidamente certificados y también mediante convenios con Organismos Sectoriales con competencia en Fiscalización Ambiental (OSFAs).

- La SMA dispone de un Sistema Nacional de Información Ambiental, SNIFA referida a:
- Fiscalizaciones. Información sobre los procesos de fiscalización realizados por la SMA, que se encuentran finalizados.
- Medidas provisionales. Información sobre las medidas adoptadas por la SMA para el resguardo del medio ambiente y/o la salud de las personas.
- Procedimientos sancionatorios. Información sobre los procedimientos sancionatorios iniciados por la SMA.
- Registro público de sanciones. Información de las sanciones aplicadas por la SMA, respecto a resoluciones sancionatorias que se encuentran firmes.
- Catastro de Unidades Fiscalizables. Información asociada a cada Unidad Fiscalizable, incluyendo ubicación, instrumentos aplicables e historial de fiscalizaciones y procedimientos sancionatorios.

En la ejecución de sus funciones la SMA utiliza los siguientes instrumentos de gestión:

- Instrumentos de Carácter Ambiental
    - Resolución de Calificación Ambiental
    - Plan de prevención y descontaminación ambiental
    - Norma de Emisión
    - Norma de Calidad
    - Programa de cumplimiento
- Resoluciones administrativas SMA
    - Programas y subprogramas de fiscalización
    - Instrucciones y requerimientos de carácter general
    - Requerimientos de Ingreso al SEIA
- Dictámenes Contraloría General de la República sobre materias ambientales
- Sentencias de Tribunales de Justicia sobre materias ambientales

Conscientes de que la sanción no es un fin en sí misma, la SMA define promover e incentivar el cumplimiento de los regulados, orientándolos en la comprensión de sus obligaciones ambientales. Para esto, cuenta con herramientas como: Autodenuncia, Programas de Cumplimiento y Planes de Reparación.

Particular relevancia tiene los **planes de reparación**. La Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, “LO-SMA”) creó un nuevo mecanismo de reparación de daño ambiental, posibilitando a los sujetos regulados que hayan ocasionado un daño ambiental asuman la corrección presentando una propuesta de Plan de Reparación ante la SMA.

Es así que, una vez notificada la resolución de la SMA que pone término al procedimiento sancionador y que establece la ocurrencia del daño ambiental, el infractor de instrumentos de

carácter ambiental podrá presentar voluntariamente ante ella una propuesta de Plan de Reparación del daño ambiental, que deberá ser evaluado técnicamente por él SEA. Este instrumento, que tiene por finalidad lograr la reparación del daño ambiental en sede administrativa, da lugar a la extinción de la acción judicial por daño ambiental una vez constatada su ejecución satisfactoria.

La SMA realiza los siguientes tipos de fiscalización:

- Fiscalización directa. La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) está desplegando su red de Oficinas Regionales como una forma de estar más cerca de la comunidad, como también de sus regulados. Entre las funciones de las Oficinas Regionales se encuentra:

    - Ejecutar, organizar y coordinar la fiscalización y seguimiento de los instrumentos de gestión ambiental establecidos en la Ley Orgánica de la SMA.
    - Gestionar y coordinar la ejecución de los programas, subprogramas y acciones de fiscalización relativos al cumplimiento de la normativa ambiental de competencia de la SMA.
    - Realizar las actividades de fiscalización y seguimiento de los instrumentos de carácter ambiental que correspondan ante incidentes o contingencias de competencia de la SMA.
    - Proponer al Superintendente la adopción de medidas provisionales y medidas urgentes y transitorias, cuando corresponda.
    - Citar a declarar a los representantes, directores, administradores, asesores y dependientes de los sujetos fiscalizados, asimismo como testigos, respecto de algún hecho cuyo conocimiento estime necesario.
    - Realizar el examen de mérito y seriedad de las denuncias presentadas, procediendo a ejecutar y/o solicitar todas las acciones de fiscalización ambiental y demás actuaciones que sean necesarias; entre otras.

- Fiscalización Sectorial Subprogramado con Organismos Sectoriales (OS) con Competencia en Fiscalización Ambiental, que conforman la Red Nacional de Fiscalización Ambiental, RENFA. Esta red se creó en el año 2014 con la finalidad de fortalecer el modelo de fiscalización ambiental creado por la Ley N°20.417. La RENFA fue formalizada en agosto de 2015, mediante la suscripción de un Convenio de Colaboración oficializado mediante la Resolución Exenta N°673/2015, en la cual se establecen los objetivos de la misma y los mecanismos de acción para conseguirlos.

La Red Nacional de Fiscalización Ambiental está compuesta por los organismos del estado con competencia ambiental y que pueden desarrollar actividades de fiscalización sujetos a las directrices que dicte la Superintendencia del Medio Ambiente, en los términos expresados en el artículo 22 de la Ley Orgánica de la SMA (LO-SMA).

Mediante Resolución Exenta 1292 del 30 octubre 2017, se aprobó el Plan de Trabajo RENFA para el periodo 2017-2023. El Plan, construido en forma cooperativa con los miembros de la RENFA, establece los ejes estratégicos, líneas de trabajo, acciones y metas que guiarán el

desarrollo de la Red en los próximos 6 años. Los ejes estratégicos definidos para este periodo son:

- Gestión de Fiscalización: Enfocado en resolver y/o coordinar los aspectos operativos y prácticos de los procesos de fiscalización de los distintos instrumentos de carácter ambiental, y otras interacciones entre la SMA y los OS.
- Gestión de Competencias: Enfocado en el robustecimiento técnico de los funcionarios que desempeñan actividades de fiscalización ambiental, y de otros actores de interés que ejecutan en forma continua o esporádica actividades de fiscalización ambiental.
- Gestión Comunicacional: Enfocado en la gestión de la información asociada la RENFA, lo que implica vinculación y difusión interna entre los miembros de la Red y la difusión externa a la comunidad en general, considerando el componente comunicacional hacia regulados con el fin de promocionar el cumplimiento ambiental como herramienta preventiva de gestión ambiental nacional.
- Gestión de fortalecimiento institucional: Enfocado en diseñar e implementar estrategias, herramientas y/o mecanismos que permitan proporcionar una perspectiva integral en las acciones de fiscalización, sanción y de promoción de cumplimiento ambiental, en forma eficaz y eficiente.
- Dentro de la líneas de trabajo más relevantes se encuentran la cooperación técnica en distintos niveles entre los organismos fiscalizadores, capacitaciones de diversas índoles, la vinculación con otros actores de interés (MMA, SEA, municipalidades y gobiernos regionales), la retroalimentación al procedimiento de evaluación ambiental, y la búsqueda de recursos exclusivos para las labores de fiscalización ambiental.

Son Miembros de la RENFA con Competencia en Fiscalización Ambiental:

- Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
- Consejo de Monumentos Nacionales, CMN
- Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, CONADI
- Corporación Nacional Forestal, CONAF
- Dirección General del Territorio Marítimo y Marítima mercante, DIRECTEMAR
- Dirección de Vialidad
- Dirección General de Aguas, DGA
- Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
- Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, SUBPESCA
- Subsecretaría de Salud Pública
- Subsecretaría de Transporte, SUBTRANS
- Superintendencia de Electricidad y Combustible, SEC
- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS

d) Ministerio de Salud

Al Ministerio de Salud (MINSAL) le corresponde normar, supervisar y asesorar en la formulación de políticas de salud, elaborando planes y programas generales en esta materia. Por tanto, tiene la facultad de reglamentar todas las etapas del ciclo de vida de las sustancias químicas tóxicas y peligrosas para la salud, ejemplo son los cuerpos normativos que reglamentan sustancias peligrosas para la salud, plaguicidas de uso sanitario y doméstico, desinfectantes y sanitizantes, entre otros. Asimismo, entrega directrices y orientaciones nacionales a las Autoridades Sanitarias Regionales en materia de Seguridad Química.

En el ámbito de Salud Ocupacional, tiene como objetivo principal fomentar el desarrollo de ambientes de trabajos saludables, amables y seguros, que permitan mejorar la calidad de vida en lo que concierne a la salud física y mental de los trabajadores. Las condiciones para alcanzar este objetivo se manifiestan en el Decreto Supremo N°594/1999 que aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

En el ámbito de la Salud Ambiental, el Ministerio cumple funciones normativas, supervisoras y asesoras para contribuir a la formulación de las políticas en materias de salud ambiental y del trabajo, elaborando planes y programas nacionales dirigidos a proteger la salud de la población y de los trabajadores ante los riesgos asociados al ambiente.

e) Instituto de Salud Pública de Chile

Es un organismo público y autónomo que tiene por finalidad "*Contribuir a la salud pública del país, como la Institución Científico-Técnica del Estado, que desarrolla con calidad las funciones de Referencia, Vigilancia, Autorización y Fiscalización en el ámbito de sus competencias".* Sus competencias están radicadas en el ámbito de los medicamentos (Agencia Nacional de Medicamentos); Salud Ambiental (calidad de los alimentos – agua – suelo – residuos – estupefacientes); Salud Ocupacional (Seguridad Tecnologías del Trabajo – Vigilancia de la Salud Ocupacional- Vigilancia del Ambiental Laboral); Laboratorios biomédicos y Control de Calidad; Dispositivos Médicos y Asuntos científicos.

Posee capacidad técnica para realizar mediciones de mercurio en los distintos medios ambientales (alimentos- agua- aire y suelo) y de medición biológica (orina).

Para establecer un programa dirigido al control de la exposición a metales y cumplimiento de las obligaciones de Minamata requeriría la adquisición de equipamientos específico (1 DMA-80; 1 equipo de Absorción Atómica y un equipo de Plasma de acoplamiento inductivo a detector de masas (ICP-Masa). Además de establecer un equipo de a lo menos 5 profesionales para el laboratorio dirigidos por profesional toxicólogo.

f) Ministerio de Agricultura

El Ministerio de Agricultura (MINAGRI) es la institución encargada de fomentar, orientar y coordinar la actividad silvoagropecuaria del país. En ese sentido, cuenta con varios servicios para el desarrollo de sus múltiples tareas. El principal servicio asociado a la gestión de las sustancias químicas corresponde al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

El SAG tiene la facultad para reglamentar y controlar los diversos aspectos relacionados con los plaguicidas de uso agrícola, conforme a lo señalado en el Decreto sobre Protección Agrícola, DL N° 3.557 del año 1980 y su Ley Orgánica N° 18.755. La normativa emanada de este organismo está orientada a establecer las regulaciones, restricciones y prohibiciones relacionadas con la fabricación, importación, distribución, venta y aplicación de estos productos, con el objeto de propender el empleo correcto y eficiente de ellos en la protección de los cultivos, con riesgo mínimo para la salud humana, flora, fauna y medio ambiente.

Es el encargado de evaluar y autorizar los plaguicidas que se utilicen en la agricultura, la importación y uso de muestras de plaguicidas para experimentación, de prohibir y/o restringir una serie de plaguicidas por considerar que provocan efectos dañinos hacia las personas y el medio ambiente. En ese sentido, ha estructurado un Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas con el propósito de verificar el cumplimiento de las prácticas agrícolas obligatorias establecidas en la etiqueta de los plaguicidas; y con el objeto de contar con información relevante, precisa y actualizada ha establecido regulación para la declaración de sustancias de interés.

g) Ministerio del Trabajo, Dirección del Trabajo y Superintendencia de Seguridad Social

El Ministerio del Trabajo y Previsión Social**,** según lo estipulado en la Ley N° 20.255/2015, es el órgano del Estado encargado de proponer y evaluar las políticas y planes correspondientes, estudiar y proponer normas, velar por el cumplimiento de las normas dictadas, entre otros. Para lo anterior, se cuenta con dos Subsecretarías, una del Trabajo y otra de Previsión Social. Así el Ministerio impulsa políticas públicas que promuevan el trabajo decente, la formación para el trabajo, la seguridad y salud laboral.

Inserta dentro de la Subsecretaría del Trabajo y en conformidad con lo establecido en el D.F.L. N°2 de 1967, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, reglamento orgánico de la Dirección del Trabajo y a lo establecido en el Código del Trabajo y normas complementarias, le corresponde a esta institución la fiscalización de las normas laborales, previsionales, de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

La Dirección del Trabajo tiene como competencia directa, velar porque las medidas que debe adoptar el empleador para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores sean las adecuadas. Para dar cumplimiento a lo anterior, se realizan actividades de difusión y capacitación de los actores laborales, así como también se fiscaliza la normativa que regula las condiciones de trabajo, entre otros, el Reglamento que establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo DS N° 594/ MINSAL, y cualquier normativa emanada de otros

servicios públicos y ministerios que digan relación con la materia. De acuerdo con lo anterior, se cuenta con la facultad, ante riesgo inminente que atente contra un bien protegido, de suspender cualquier actividad por el tiempo en que persista esta situación.

La Superintendencia de Seguridad Social es una institución autónoma del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que se relaciona con el ejecutivo a través del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Integra las llamadas Instituciones Fiscalizadoras, a que se refiere el artículo 2° del D.L. 3.551, de 1980. Está compuesta de dos Intendencias, la Intendencia de Beneficios Sociales y la Intendencia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta última tiene como principal función supervisar, regular y fiscalizar las prestaciones preventivas, médicas y económicas que otorgan los organismos administradores del seguro social de la Ley 16.744 de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales a sus empresas adherentes o afiliadas.

Los Organismos Administradores de la Ley 16.744, corresponden a las mutualidades de trabajadores (Asociación Chilena de Seguridad, Mutual de Seguridad e Instituto de Seguridad en el Trabajo) y el Instituto de Seguridad Laboral.

h) Ministerio de Energía

El Ministerio de Energía, conformado como ministerio en 2010, corresponde a la institución responsable de elaborar y coordinar los distintos planes, políticas y normas para el desarrollo del sector energético del país. Como organismo relacionado al Ministerio, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) es la agencia responsable de fiscalizar el mercado de la energía, y de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 18.410 de 1985, controla la adecuada operación de los servicios de electricidad, gas y combustibles, en términos de su seguridad, calidad y precio. Asimismo, fiscaliza el cumplimiento de las disposiciones legales, reglamentarias y normativas, sobre generación, producción, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles líquidos, gas y electricidad, buscando que las operaciones y el uso de estos energéticos no constituyan peligro para las personas y sus bienes.

i) Ministerio de Defensa

El Ministerio de Defensa es la institución encargada de proponer y evaluar la política de defensa, la política militar y las planificaciones de la defensa nacional, además de proponer políticas y normas relacionadas a esta materia. Cuenta con dos instituciones relacionadas a la gestión de sustancias químicas.

La Dirección General de Movilización Nacional (DGMN) está a cargo de la supervigilancia y control de las armas, explosivos, fuegos artificiales y artículos pirotécnicos y otros elementos similares de que trata la Ley N° 17.798 sobre control de armas, modificada por la Ley N° 18.592 de 1987. Por otra parte, el Título Séptimo (De los Explosivos y Productos Químicos) perteneciente al Reglamento sobre Control de Armas, Explosivos y Elementos Similares, señala que la Dirección General se preocupará de establecer y mantener actualizado un listado nacional de Explosivos y Productos Químicos utilizados en la fabricación de los explosivos. Además

mediante Decreto Supremo N°364/1997 es el organismo de contacto permanente con la Organización para la Prohibición de Armas Químicas (OPAQ), y mediante Decreto Supremo N°176/2007 es designada como la Autoridad Nacional para la Convención de Armas Biológicas (CAB).

La Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR), ejerce la administración marítima del litoral y aguas sometidas a jurisdicción nacional, y controla técnica y profesionalmente a la Marina Mercante Nacional y las demás actividades marítimas nacionales. Dentro de las reparticiones que están bajo la DIRECTEMAR se encuentran las Gobernaciones Marítimas (GG.MM.) que cumplen funciones delegadas en sus respectivas áreas jurisdiccionales. Además, establece procedimientos de control de mercancías peligrosas en los recintos portuarios. Mantiene un Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL) que mide la presencia de contaminantes tanto en la columna de agua, como sedimentos y organismos hidrobiológicos.

j) Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

El Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) es la institución encargada de proponer políticas en materias de transportes y telecomunicaciones y ejercer la dirección y control de su puesta en práctica, entre otras funciones. Se relaciona con las sustancias químicas por medio del Decreto Supremo N°298/1995 que regula el Transporte de Cargas Peligrosas por calles y caminos, en el que establece condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga que sean peligrosas y que se relaciona con la NCh 382.Of. 98 y la NCh 2120/1 al 9.Of 89. Además, tiene la facultad para prohibir, por causa justificada, la circulación de todo vehículo o de tipos específicos de estos, por determinadas vías públicas.

k) Ministerio del Interior y Seguridad Pública

El Ministerio del Interior tiene entre sus funciones el proponer y aplicar las normas y acciones sobre políticas internas orientadas a mantener el orden público, la seguridad y la paz social. Mediante el Departamento de Sustancias Químicas Controladas de la División de Estudios, controla la producción, fabricación, preparación, importación y exportación de sustancias químicas susceptibles de ser utilizadas en la elaboración de drogas ilícitas, de acuerdo a lo establecido en la Ley N°20.000/2005 y al reglamento estipulado en el Decreto Supremo N° 1.358/2007. Según lo establecido en ambos cuerpos normativos, existe un Registro Especial de Usuarios de Sustancias Químicas Controladas, en el que toda persona natural o jurídica que produzca, fabrique, prepare, importe o exporte sustancias que se encuentren calificadas como precursores o sustancias químicas esenciales está inscrita y mantiene un inventario de las existencias y movimientos de las sustancias químicas controladas (Lista I, II o III).

La Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI) debe planificar, impulsar, articular y ejecutar acciones de prevención, respuesta y rehabilitación frente a situaciones de riesgo colectivo, emergencias, desastres y catástrofes de origen natural o provocado por la acción humana. Además, es el organismo técnico encargado de la coordinación

del Sistema Nacional de Protección Civil, guiándose por lo establecido en el Decreto N°156/2002, cuyo objetivo es disponer de una planificación multisectorial en materia de protección ciudadana. Adicionalmente, se lidera el Plan Básico de Coordinación para enfrentar emergencias y desastres por sustancias o materiales peligrosos (ACCEQUIM). Dicho plan tiene por objetivo establecer un marco de acción permanente para el manejo coordinado de las acciones destinadas a enfrentar eficaz y eficientemente las situaciones de emergencia y desastre provocadas por sustancias o materiales peligrosos.

l) Ministerio de Hacienda y Servicio Nacional de Aduanas

El Ministerio de Hacienda es la institución encargada de gestionar los recursos públicos generando condiciones de estabilidad, transparencia y competitividad que promuevan un crecimiento sustentable. El Servicio Nacional de Aduanas cumple un rol en materia de comercio exterior, especialmente, en la facilitación y agilización de las operaciones de importación y exportación, cumpliendo funciones de fiscalización, promoción del cumplimiento voluntario de la normativa aduanera, recaudación de derechos e impuestos vinculados, entre otros.

Asimismo, participa fiscalizando las importaciones de sustancias químicas peligrosas y plaguicidas de uso domiciliario y agrícola previo a su internación al país, encargándose de verificar que la documentación de los productos cuente con las autorizaciones de los servicios correspondientes, conforme lo establece la Ley N°18.164/1982 que establece normas de carácter aduanero, de acuerdo con los listados que el Ministerio de Salud y el SAG emiten al respecto. Además, interviene en los procesos de exportación haciendo revisiones a ciertos productos que, en virtud de su contenido, se estimen necesarias.

El Servicio Nacional de Aduanas cumple funciones claves para el desarrollo del país, teniendo un rol preponderante en materia de comercio exterior, especialmente, en la facilitación y agilización de las operaciones de importación y exportación, a través de la simplificación de trámites y procesos aduaneros. Asimismo, debe resguardar los intereses del Estado y de la ciudadanía, fiscalizando dichas operaciones, de manera oportuna y exacta, determinando los derechos e impuestos vinculados a éstas y verificando que no ingresen a nuestro país mercancías que puedan ser consideradas peligrosas.

El Servicio cuenta con 1.420 funcionarios(as), que se distribuyen entre la Dirección Nacional, con sede en Valparaíso, diez Direcciones Regionales y seis Administraciones de Aduana. La Institución se hace presente en un total de 90 puntos de control, incluyendo puertos, aeropuertos y avanzadas fronterizas. Controlan todas las importaciones y exportaciones del país.

m) Ministerio de Minería y Servicio Nacional de Geología y Minas

El Ministerio de Minería es el encargado de desarrollar políticas públicas orientadas a elevar la contribución minera al desarrollo nacional, diversificando la actividad para aprovechar los recursos disponibles en condiciones sustentables.

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) tiene la función de fiscalizar y controlar lo que dice relación con el Reglamento de Seguridad Minera, establecido en el Decreto Supremo N°132/2004, en cuanto a las normas referidas a la higiene y seguridad en la industria extractiva minera nacional. Además, le corresponde el control sobre el transporte, uso y manejo de los explosivos al interior de las faenas mineras fiscalizadas, según se estipula en el Reglamento mismo.

Mediante la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, Ley N°20.551/2011 y su Reglamento Decreto N°41/2012, se obliga a todas las faenas mineras contar con un plan de cierre aprobado por el Servicio, previo al inicio de las operaciones mineras y que debe contener la totalidad de sus instalaciones. El propósito es mitigar los efectos negativos de la industria, evitando el abandono de la faena después del cese de operaciones y asegurar la estabilidad física y química de la misma, entre otras.

n) Ministerio de Relaciones Exteriores

Este Ministerio tiene una relación indirecta con la gestión de las sustancias químicas, cuando ellas están relacionadas con la política exterior del país. En particular, asume el rol negociador y punto de referencia de nuestro país en todos los convenios internacionales relacionados con el medio ambiente, donde actualmente se abordan temas asociados a las etapas de importación, transporte, uso/manejo, exportación y disposición de las sustancias químicas.

Los convenios surgen como producto de los trabajos de los organismos internacionales: Organización Marítima Internacional (OMI); Organización Internacional del Trabajo (OIT); Organización de las Naciones Unidas (ONU); Organización Mundial de la Salud (OMS), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el programa global de la Gestión Racional de los Productos Químicos y el Enfoque Estratégico para la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM), entre otros. Chile ha suscrito y firmado varios convenios internacionales tendientes a mejorar la gestión de las sustancias químicas y proteger la salud de las personas y al medio ambiente (Ver Anexo II).

En Chile, y al interior del MINREL, la gestión articulada en materia de químicos dado por la Agenda Química Internacional está a cargo de la Dirección de Medio Ambiente y Asuntos Oceánicos de la cancillería (DIMA).

o) Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, es la sucesora del Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL) dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción a través de CORFO.

Es un organismo público-privado capaz de articular al mundo público y privado desde la voluntad, la confianza y la cooperación, que promueve la modernización y la competitividad de los sectores productivos mediante el fomento de la Producción Limpia. Su misión es fomentar la inclusión de la dimensión del cambio climático y el desarrollo sostenible en el sector privado y en los territorios. Esto, a través de acuerdos voluntarios, coordinación con otras instituciones públicas, iniciativas

de fomento y la ejecución de programas y proyectos que aporten a la construcción de una economía sustentable, resiliente y baja en carbono. Al mismo tiempo apoyar el cumplimiento de los compromisos internacionales de Chile en estas materias.

Los ámbitos de acción específicos son la transferencia tecnológica, la formación de capacidades y la difusión del conocimiento. Junto a ello, impulsa el emprendimiento e innovación, el financiamiento, el establecimiento y certificación de estándares y la acreditación de auditores.

Se expresa a través de los Acuerdos de Producción Limpia, que es un convenio celebrado con un sector empresarial, empresa o empresas y órganos de la administración del Estado, cuyo objetivo es aplicar la estrategia de gestión productiva ambiental a través de metas y acciones específicas.

Además, impulsa acuerdos voluntarios que involucran a empresas, entidades públicas y comunidades en la implementación de iniciativas que contribuyan a la sustentabilidad social, económica y medioambiental de un territorio o de una cuenca hidrográfica para coadyuvar al desarrollo sustentable del país.

La Agencia ha actuado principalmente a través de la determinación y certificación de estándares voluntarios a través de Acuerdos de Producción Limpia (APL). También administra un Fondo de Producción Limpia, en el marco de los incentivos disponibles para la producción limpia, y un Programa de Apoyo a la PYME en tecnologías limpias, que además de prestar asesoría técnica gratuita, ha avanzado en la identificación y difusión de Mejores Técnicas Disponibles (MTD). Cuenta con presencia en todas las regiones del país. Cerca de 8 mil unidades productivas han sido parte de este proceso, 7 mil de ellas a través de APL, de las cuales, 1.638 han sido certificadas. Se ha evaluado el impacto social de algunas de estas iniciativas en 397 millones de dólares. Las reducciones equivalentes de gases de efecto invernadero en 16 de los 70 APL suscritos históricamente superan los 4 millones de toneladas.

Hacia el futuro, subsisten y sobre todo, se plantean nuevos desafíos y oportunidades para la instalación de la cultura de producir limpio en las empresas. Por una parte, se avanza hacia sistemas normativos y de fiscalización y cumplimiento más estrictos, al tiempo que se busca fortalecer el entorno competitivo de las empresas de menor tamaño. La promoción del cumplimiento y las capacidades de asistencia técnica son claves al respecto. Por la otra, el país se hace parte de la tendencia mundial hacia la reducción de gases de efecto invernadero, declarando metas hacia el año 2020. En este sentido, se plantean nuevas oportunidades para reconocer reducciones a través de la eficiencia energética y las energías renovables, siendo clave incorporar a las pymes a este desafío país. El rol de la Agencia como promotor de tecnologías limpias y como articulador de acuerdos voluntarios para la gestión eficiente de los recursos a nivel sectorial puede ser clave en este ámbito.

3.5.4 Instrumentos de Gestión Ambiental con especial relevancia en la gestión de sustancias químicas.

a) Política Nacional de Seguridad Química

La creación de una nueva institucionalidad ambiental en el año 2010, con la modificación de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente por la Ley N°20.417; los resultados de la evaluación de cumplimiento de la Política Nacional de Seguridad Química de 2008, efectuada en 2013; la incorporación de Chile a la OCDE, con los respectivos compromisos post-acceso; y las nuevas exigencias nacionales e internacionales en materia de sustancias químicas, dieron lugar a un proceso de actualización de instrumentos de gestión de sustancias químicas.

En este contexto, la Política Nacional de Seguridad Química corresponde a un instrumento articulador de la política pública en torno a la gestión de las sustancias químicas, proporcionando los lineamientos nacionales para enfocar la gestión y fomentar la coordinación y coherencia de las acciones de los diferentes sectores con competencia.

La Política reconoce la importancia de las sustancias químicas en la calidad de vida y la necesidad de contar con una gestión en todo el ciclo de vida de las mismas desde un enfoque integrador. Por tanto, es fundamental la coordinación y colaboración de esfuerzos de los sectores públicos y privados, asumiendo las competencias, responsabilidades y obligaciones que el rol les confiere; el tener un enfoque de gestión de riesgos, que permita avanzar en la exposición a sustancias químicas, tendiendo a la disminución de la exposición y/o la protección y manejo adecuado, y en la peligrosidad, desarrollando un marco regulatorio/restrictivo de aquellas sustancias de mayor peligrosidad.

La gestión de riesgos presenta un fuerte componente en el manejo de la sustancia química como medio de prevenir la exposición, y consecuentemente, disminuir el riesgo. La comprensión de este hecho implica el conocimiento de las consecuencias y efectos de las sustancias químicas en las etapas de su ciclo de vida y en la valoración del cuidado y seguimiento de las recomendaciones de manejo como medida de protección de los peligros. Estas dos acciones están ligadas a la continua educación en torno a sustancias químicas, a la capacitación de trabajadores, personal de emergencia y seguridad, a la sociedad civil, entre otros, en reconocimiento de la multiplicidad de actores expuestos a las sustancias químicas.

Es de importancia mencionar que se excluyen de esta política los estupefacientes y las sustancias psicotrópicas; los materiales radiactivos; las armas químicas y sus precursores; los productos farmacéuticos, incluidos los medicamentos de uso humano, veterinario y cosmético; y los productos químicos utilizados como aditivos alimentarios. Esto, por constituir materias que demandan tratamientos específicos y circunscritos a cada uno de los ámbitos señalados.

Se han establecido cuatro objetivos principales, que representan los ámbitos de acción en torno a la gestión de las sustancias químicas para desarrollar un **Plan de Acción 2017 - 2022:**

Objetivo 1: Fortalecer la institucionalidad, marco normativo y la fiscalización vinculada a la gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida.

- Evaluar, desarrollar y/o actualizar la normativa aplicable a la gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida.
- Controlar las sustancias químicas en todo su ciclo de vida.

Objetivo 2: Prevenir los riesgos asociados a las sustancias químicas en todo su ciclo de vida.

- Fortalecer la aplicación de instrumentos que mejoren la gestión de sustancias químicas.
- Promover e incorporar la evaluación de riesgos de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida.
- Gestionar los riesgos en todo el ciclo de vida de las sustancias químicas.
- Orientar el proceso de inversión pública de proyectos de infraestructura para el análisis de sustancias químicas.

Objetivo 3: Promover la investigación, capacitación y difusión en materia de gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida.

- Mejorar el acceso y la gestión de la información relativa a sustancias químicas en todo su ciclo de vida.
- Favorecer la investigación y el desarrollo de programas de capacitación para robustecer y mejorar la capacidad instalada.

Objetivo 4: Fortalecer la gestión de preparación y respuesta frente a situaciones de emergencia relacionadas con sustancias químicas.

- Mejorar la gestión en materia de planes y/o protocolos de emergencias asociados a sustancias químicas.
- Fortalecer los protocolos de respuesta, así como las medidas de mitigación, frente a situaciones de emergencia relacionadas con las sustancias químicas.

b) Política Nacional para la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes.

Aprobada por el Consejo Directivo de la CONAMA el 25 de agosto del 2009, mediante Acuerdo N°414/2009. Su Objetivo General es Fortalecer la Gestión de Sitios Contaminados en el país, orientada a reducir los riesgos asociados a la salud de la población y al medio ambiente a través de un sistema de gestión coordinada, sustentable y costo eficiente. Sus Objetivos Específicos son:

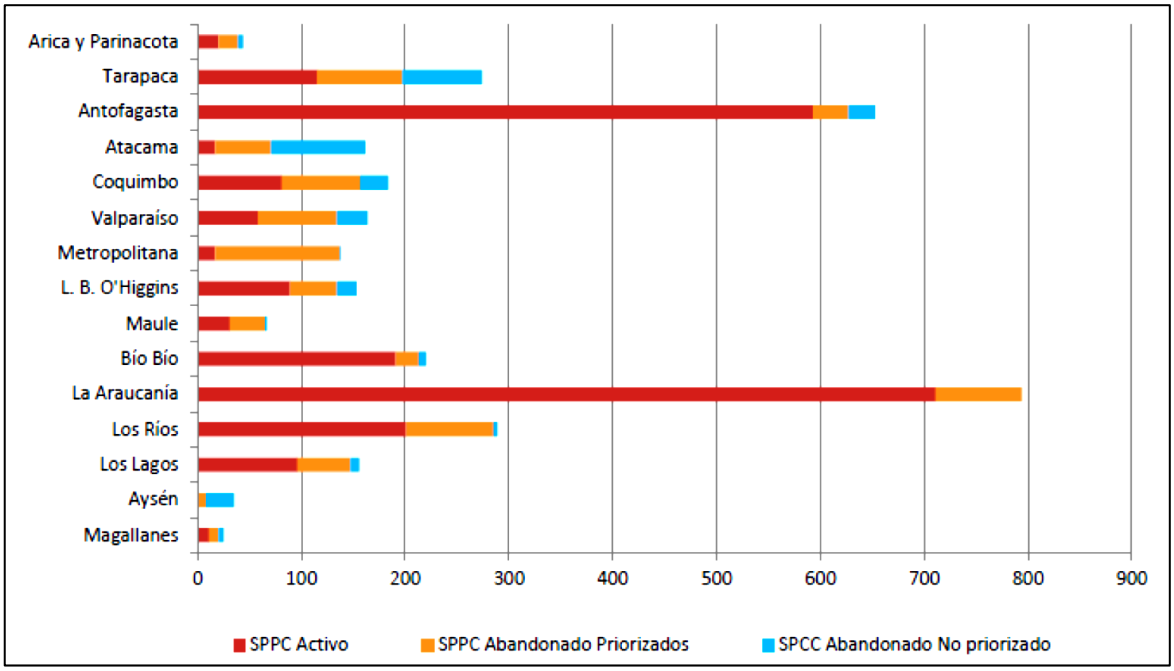
1. Generar una institucionalidad para la Gestión de Sitios Contaminados.
2. Fortalecer y armonizar el marco normativo para la Gestión Integral de Sitios Contaminados incluyendo su prevención.
3. Generar instrumentos de gestión sistemáticos y costo eficiente para la gestión de sitios contaminados.
4. Identificar y desarrollar las medidas de mitigación complementarias a la gestión de sitios con presencia de contaminantes.
5. Promover la difusión, formación, capacitación e investigación en materia de gestión de sitios con presencia de contaminantes.
6. Identificar y desarrollar instrumentos económicos para la gestión de sitios con presencia de contaminante.
7. Construir e implementar un sistema de información para la gestión de sitios contaminados; 8.-. Promover una mayor conciencia y participación en la población en relación con la gestión de sitios con presencia de contaminantes.

En el marco de esta politica se han desarrollado actividades en distintas regiones del país. Por ejemplo: La Seremi del Medio Ambiente de la Región de Coquimbo levantó el primer catastro regional de los suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC). El estudio entregó una estadística sobre los sitios afectados con mayor escala y registró que las principales actividades productivas que presentan suelos posiblemente contaminados son la minería, la agricultura y sitios de disposición de residuos sólidos (vertederos).

A agosto del 2017, el Ministerio de Medio Ambiente[5] ha identificado y priorizado miles sitios con presencia de contaminantes. La mayor parte de los sitios ubicados en la zona norte tienen relación con la actividad minera, y los de la zona sur con la actividad forestal y la gestión de residuos sólidos, tal como se muestra en el Gráfico 3-1.

[5] MMA Gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes y suelos contaminados, agosto 2017.

Gráfico 3-1 Ubicación de sitios con presencia de contaminantes



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

c) Agenda de Producción Limpia al 2014 -2018

La Agenda de Producción Limpia 2014 - 2018 es el resultado del acuerdo entre todas las partes por avanzar hacia una economía sustentable. Esta se hace cargo de un trabajo iniciado hace 16 años, que a través de diversas instancias, puso en marcha la institucionalidad del Consejo Nacional de Producción Limpia y promovió eco-eficiencia a través de distintos acuerdos suscritos durante este periodo.

El Objetivo General de la agenda es contribuir al desarrollo sustentable de Chile a través de la incorporación de la Producción Limpia en las empresas. La Producción Limpia se entiende como una estrategia de desarrollo económico que pone en el centro las oportunidades medio ambientales y sociales como motor para la productividad y eficiencia de las empresas.

Se propuso los siguientes objetivos específicos:

- Incorporar la Producción Limpia a las empresas chilenas, contribuyendo a mejorar su productividad y competitividad.
- Promover la creación de entornos favorables, en que las empresas, en su vinculación con la Comunidad y el medio ambiente, logren acuerdos y beneficios colectivos.
- Promover una cultura de Producción Limpia en la sociedad chilena, específicamente en las empresas y en los emprendedores.

Entre otras metas, la Agenda para el período 2014-2018, definió contar con al menos 4.000 nuevas empresas adheridas a nuevos Acuerdos de Producción Limpia, duplicando el total de adhesiones de los últimos 3 periodos; La certificación de al menos el 60% de las empresas que adhieran a los nuevos APL; Al menos 6 regiones del país con sus Programas de Producción Limpia implementados, prestando asesorías e instalando capacidades permanentes y Centros de transferencia Y nuevas oportunidades de financiamiento para la incorporación de tecnologías limpias en las empresas, a través de líneas CORFO y otras fuentes complementarias.

- Instrumentos de Gestión de la Información

Cabe señalar que a partir de la generación de la institucionalidad ambiental, en el año 2010, el acceso a la información ambiental constituye un instrumento de gestión. Dicho acceso se materializa, entre otros productos, en la elaboración de informes del estado del medio ambiente cada cuatro años, y los reportes consolidados sobre la situación del medio ambiente a nivel nacional y regional que tienen una periodicidad anual.

El Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), constituye la principal puerta de entrada a la información ambiental que dispone el sector público de Chile y, por tanto, constituye un mecanismo de difusión, mediante el cual se resguarda el derecho de acceso a la información ambiental de cualquier persona, establecido en la Ley 19.300. La información que dispone este sistema, asimismo, permite apoyar la toma de decisiones en temas ambientales, a nivel nacional y regional.

SINIA publica toda la información ambiental disponible en el Ministerio del Medio Ambiente, así como aquella que comparten los servicios públicos con competencia ambiental. La información tiene un alcance nacional, con un desglose regional en aquellos casos en los que se dispone de tales datos. La información disponible se ha clasificado según las temáticas abordadas en el Informe del Estado del Medio Ambiente, y ha sido ordenada en las categorías: Documentos, Política y Regulación, Indicadores y Estadísticas, Bases de Datos y Mapas.

Asimismo, el SINIA integra distintos sistemas de información ambiental específica. Mediante el SINIA es posible descargar dicha información, o también acceder directamente a las páginas respectivas para hacer las consultas. Estos sistemas son: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC); Sistema Nacional de Información de Calidad del Aire (SINCA); Sistema de Postulación en Línea al Fondo de Protección Ambiental; Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En lo relacionado con información sobre sustancias químicas, particular relevancia tiene el **Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)**, ya que es un catálogo o base de datos que contiene información sobre las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas. El RETC incluye información sobre la naturaleza y cantidad de emisiones y transferencias. Las características clave de RETC incluyen:

- la recolección de información periódica de emisiones y transferencias de contaminantes proveniente del cumplimiento de las normas de emisión vigentes en el país y de esta forma permitir identificar los cambios a través del tiempo;
- el uso de métodos de estimación (Por Ej. uso de balance de materiales, factores de estimación) para generar la información sobre emisiones y transferencias;
- el uso de identificadores comunes para las sustancias químicas, establecimientos y localidades para facilitar la comparación y agregación de datos;
- la digitación de la información para facilitar su análisis
- la difusión de la información con propósitos de gestión ambiental.
- La información del RETC se encuentra en el dominio www.retc.cl, el cual cuenta con:

    - Portada: Este link lleva a la página de inicio del RETC
    - Búsqueda: Muestra el buscador de Sustancias

- Normativa: Muestra un listado con la normativa ambiental vigente, donde el usuario podrá abrir y/o descargar estas normas, reglamentos y leyes relacionados con el RETC.
- Publicaciones: La página presenta un listado con documentos de interés relacionados con el RETC, como los informes, que se incluyen en la presentación de la data
- El listado de normativa vigente de RETC incluye:

    - Ley 20096 Establece mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono
    - Decreto Supremo 1/2013 Aprueba reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes RETC
    - Decreto Supremo 75/2012 Aprueba reglamento que establece normas aplicables a las importaciones y exportaciones de las sustancias agotadoras de la capa de ozono los volúmenes máximos de importación y los criterios para su distribución
    - Decreto Supremo 90/2011 Modifica decreto nº 138 de 2005 que establece la obligación de declarar emisiones
    - Decreto Supremo 78/2010 Aprueba reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas
    - Decreto Supremo 6/2009 Aprueba reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (reas)
    - Decreto Supremo 4/2009 Reglamento para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas
    - Decreto Supremo 189/2008 Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios
    - Decreto Supremo 80/2006 Establece la norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al estero Caren
    - Decreto Supremo 138/2005 Establece obligación de declarar emisiones
    - Decreto Supremo m148/2004 Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos

- Decreto Supremo 46/2003 Establece norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas
- Decreto Supremo 90/2001 Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales
- Decreto Supremo 594/2000 Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo
- Decreto Supremo 167/2000 Establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases TRS asociados a la fabricación de pulpa sulfatada)
- Decreto Supremo 165/1999 Establece norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire
- Decreto Supremo 609/1998 Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado
- Decreto Supremo 2467/1994 Aprueba reglamento de laboratorios de medición y análisis de emisiones atmosféricas provenientes de fuentes estacionarias
- Decreto Supremo 1583/1993 Establece norma de emisión de material particulado a fuentes estacionarias puntuales que indica
- Decreto Supremo 185/1992 Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso material particulado y arsénico en todo el territorio de la republica
- Resolución 1139/2014 Aprueba norma básica para aplicación del reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes RETC
- Resolución 499/2006 Aprueba documento electrónico de declaración de residuos peligrosos
- Resolución 359/05-JUL-2005 Aprueba documento de declaración de residuos peligrosos
- Resolución 15027/1994 Establece procedimiento de declaración de emisiones para fuentes estacionarias que indica

El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) es una plataforma que incorpora las sustancias reguladas por normativas vigentes y opera como ventanilla única. Para ello integra sistemas/fuentes de información de las siguientes entidades:

- Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, Ministerio de Salud, Ministerio de Medio Ambiente. Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) que incluye: SINADER- SINADER Generador Industrial; SINADER Destinatario, SINADER -SINADER Generador de Lodos de PTAS.
- Superintendencia Medio Ambiente, SMA. DS 13 SMA entrega información emisiones al aire de Termoeléctricas.
- Ministerio de Salud, MINSAL: Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos SIDREP que comprende los sistemas SIDREP Generador, SIDREP Destinatario, SIDREP Trasportista; Declaración Emisión D.S 138/2005 que entrega antecedentes para estimar emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes puntuales.

- Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. Sistema de autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI) que fiscaliza las plantas industriales con descargas al alcantarillado y cuerpos de agua. El Portal siss.cl señala que "ACEI recibirá los autocontroles de riles realizados hasta el mes de diciembre del 2016, los autocontroles desde el mes de enero 2017 en adelante deberán ser ingresados únicamente en el Sistema de Ventanilla Única RETC, a través del sitio electrónico http://vu.mma.gob.cl. Cada establecimiento deberá contar con un perfil en dicho sistema, para lo que deberán solicitar su ingreso como Establecimiento a través del mismo sitio (http: //vu.mma.gob.cl.). Posteriormente, cada usuario deberá contactar a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) para solicitar la habilitación del establecimiento en el Sistema de Fiscalización de Norma Emisión Residuos Industriales Líquidos". A partir de diciembre 2012, la competencia sobre el control de Riles no vinculados a prestaciones sanitarias, se traslada a la Superintendencia del Medio Ambiente - SMA.
- Dirección del Territorio Marítimo, DIRECTEMAR Sistema SIGAA- DIRECTEMAR Referido a la información generada por el DS 90/00 MINGEPRES-(D0.07/03/2001), cuando las descargas de residuos líquidos se generan a cuerpos de agua navegables con competencia de DIRECTEMAR.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT). Sistema MODEMSECTRA/SEMAT, con modelos de transporte que generan información de emisiones vehiculares.

3.5.5 Evaluación de la Gestión de Sustancias Químicas

En función del análisis institucional precedente, se identifican condiciones relevantes en la gestión de sustancias químicas a considerar para la implementación del Convenio de Minamata.

a) En relación con Convenios y Acuerdo Internacionales:

- El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, establece obligaciones similares al de Minamata respecto de, entre otros: prohibiciones, restricciones y de generación de información en el ámbito del suministro y comercio; una gestión racional de productos y residuos: la reducción de emisiones: la identificación y gestión de sitios contaminado; y, el intercambio de Información y Sensibilización de grupos de interés.
- Estas similitudes facilitan la definición de estrategias aplicable al cumplimiento de obligaciones de Minamata por una parte, y el desarrollo de acciones de implementación del Convenio sobre COPs por otra, pueden contribuir a la formulación de un plan de acción relacionado.
- El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, constituye el marco de referencia respecto de la gestión y transporte de desechos que contienen mercurio.
- Con el propósito de hacer efectivas las directrices de este convenio, se requiere incorporar en el listado de desechos de mercurio a gestionar bajo Convenio de Basilea, las definiciones de desechos que señala Minamata (desechos de mezclas de mercurio con otras sustancias, incluidas las aleaciones con concentración de mercurio del 95% en peso; cloruro de mercurio, óxidos de mercurio, nitrato de mercurio, mineral de cinabrio y sulfuro de mercurio.).

- El Convenio de Rotterdam para la Aplicación de Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional. Este Convenio considera la aplicación de acciones que pueden formar parte de los planes implementación de Minamata, tales como establecimiento de registros y bases de datos nacionales, incluida información relativa a la seguridad de los productos químicos; el fomento de las iniciativas de la industria para promover la seguridad en el uso de los productos químicos; y la promoción de acuerdos voluntarios.
- Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM), A la fecha los avances liderados por Ministerio de Salud, MINSAL, para implantar SAICM en Chile se han traducido en la definición de estrategias conducentes a implementar el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos .Este Sistema una vez implementado permitirá consolidar la información de sustancia químicas, incluido mercurio, que ingresan y salen del país, aspecto relevante para ejercer el control que demandan las obligaciones de Minamata en este sentido.
- Agenda Química Internacional. Tiene como referencia la Política Nacional de Seguridad Química. Es relevante para la implementación de Minamata la ejecución del Plan de Acción 2017 – 2022 por cuanto, respecto del mercurio, incluye líneas de acción que fortalecerán (entre otras):

    a. El marco normativo y la fiscalización vinculada a la gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida. Tiene importancia especial ya que actualmente no se dispone de normativa que prohíba, limite, o restrinja el suministro y comercio del mercurio. El proceso de inversión pública de proyectos de infraestructura para el análisis de sustancias químicas.
    b. La investigación, capacitación y difusión en materia de gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida.

b) En relación con la Institucionalidad Ambiental

La Institucionalidad Ambiental presenta una estructura organizacional consolidada con funciones claras respecto de la gestión ambiental, liderada por el Ministerio del Medio Ambiente, MMA, en lo referido al diseño e implementación de políticas, planes y programas en materia ambiental; el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, como órgano de deliberación pública; el Servicio de Evaluación Ambiental, a cargo del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; y la Superintendencia del Medio Ambiente, con funciones de fiscalización y sanción. Las competencias sectoriales se armonizan mediante mecanismos y espacios de coordinación.

En relación con convenios internacionales se define como coordinador el Ministerio de Relaciones Exteriores, y como Punto Focal el MMA, y el Ministerio de Salud cuando la materia es de su competencia.

En el ejercicio de sus atribuciones el MMA aplica Políticas de Gestión que han hecho posible avanzar sustancialmente en la gestión de sustancias químicas**: Política Nacional de Seguridad**

Química; Política Nacional para la Gestión de Sitios Con Presencia de Contaminantes; y, la Política Nacional de Producción Limpia. Ello ha contribuido además de dar cumplimiento a convenios y acuerdos internacionales, a fortalecer la institucionalidad, marco normativo y la fiscalización.

En relación con Instrumentos de Información existentes que son relevantes para la implementación de Minamata destaca el **Sistema Nacional de Información Ambiental, SINIA,** que publica toda la información ambiental disponible en el Ministerio del Medio Ambiente, así como aquella que comparten los servicios públicos con competencia ambiental. SINIA integra distintos sistemas de información ambiental específica, que en lo relacionado con información sobre sustancias químicas, particular relevancia tiene **el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC),** ya que es un catálogo o base de datos que contiene información sobre la normativa ambiental vigente, las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas, e incluye información sobre la naturaleza y cantidad de emisiones y transferencias, entre otras.

Durante el desarrollo del inventario de liberaciones y emisiones de mercurio, se recurrió al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), plataforma administrada por el MMA, y que es utilizada por todos los emisores de contaminantes para declarar, en detalle, los volúmenes de los mismos, independiente de su naturaleza. Utiliza como entrada los niveles de producción, los volúmenes producidos y los sistemas de abatimiento (entre otros) declarados por los emisores para estimar, en base a distintos factores, los volúmenes de contaminantes emitidos por cada declarante hacia distintos medios. Esta plataforma representa una herramienta valiosa para la gestión puntual de las emisiones de mercurio en el país, pues es una ventana que concentra y da cuenta de las reales emisiones del contaminante de acuerdo a lo declarado por cada usuario.

Sin embargo, la precisión de los factores utilizados por la plataforma, puntualmente para la estimación de mercurio en las emisiones declaradas, debe ser revisada, dado que no se basa en estudios que den cuenta de la realidad nacional sobre las liberaciones del contaminante desde distintas fuentes.

Por lo anterior, se recomienda la adecuación de la plataforma para que se transforme en una interfaz amistosa para los declarantes y usuarios de la información; y, continuar con las capacitaciones a los declarantes sobre la forma correcta de utilizar el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes.

Con el objeto de cumplir obligaciones de Minamata, se requiere incorporar al RETC aquellas regulaciones/normativa (a desarrollar) que prohíba, limite, o restrinja el suministro y comercio del mercurio y, otra que establezca la obligación de entregar información específica del contenido de mercurio y compuestos de mercurio a fuentes industriales. Respecto de procedimientos: se requiere introducir modificaciones al Formulario 138 asociado al Decreto Supremo Nº 138/ 2005 ya que en la actualidad no considera la declaración del contenido de mercurio en las emisiones

atmosféricas industriales; y, generar y/o actualizar información del contenido de mercurio en combustibles usados en procesos de combustión en fuentes fijas industriales.

En relación con la presencia local de la nueva institucionalidad, la Superintendencia del Medio Ambiente, se encuentra desplegando sus capacidades de fiscalización en las regiones administrativas del país. La SMA cuenta con oficinas en las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Región Metropolitana, O'Higgins, Maule, Biobío, Los Ríos, Los Lagos, Aysén. En las Regiones de Arica y Parinacota; Araucanía y Magallanes, la SMA cuenta con apoyo de las Oficinas de Partes para la recepción de denuncias y documentos, de la Seremi del Medio Ambiente y del Servicio de Evaluación Ambiental. Los mecanismos de coordinación del SMA y los organismos sectoriales, OS, que a su vez integran la RENFA (red nacional de fiscalización ambiental) incluyen principalmente acuerdos de colaboración y en este sentido ya se han suscritos algos de ellos.

Con el fin de fortalecer la coordinación de entidades para una efectiva fiscalización, en octubre del 2017 se aprobó **el Plan de Trabajo RENFA para el periodo 2017-2023**, enfocado en resolver y/o coordinar los aspectos operativos y prácticos de los procesos de fiscalización de los distintos instrumentos de carácter ambiental, y otras interacciones entre la SMA y los OS.

En relación con Instrumentos de gestión a considerar en la implementación de Minamata, y que son aplicados por otras entidades de la institucionalidad ambiental se encuentran **los Planes de Cierre para faenas mineras y los Acuerdos de Producción Limpia.**

La Tabla 3-5 muestra todas las exigencias establecidas por el Convenio identificando las instituciones/partes interesadas respecto del cumplimiento de dichas exigencias y las medidas propuestas para su cumplimiento.

Tabla 3-5 Exigencias de Convenio y medidas para el cumplimiento

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
Artículo 3 Suministro y Comercio			
Prohibir cualquier minería primaria de mercurio para cumplir con todas las obligaciones del Convenio sobre eliminación gradual de esta actividad	- MMA - Ministerio de Salud - Ministerio de Minería - Agrupaciones de PM	Incorporar en Guías del SEA, medidas para identificar actividades de producción de mercurio primario en proyectos que ingresan al SEIA y determinar su rechazo.	▪ Incorporar prohibiciones legales de minería primaria de mercurio
Eliminar la Minería Primaria de Mercurio Existente	- MMA - RREE		▪ Informar en comunicaciones oficiales al CM que en el país no hay minería primaria del mercurio
Restringir la exportación y el uso de mercurio procedente de la minería primaria para que no haya mercurio disponible para la extracción de oro artesanal y en pequeña escala (PM)	- MMA - Ministerio de Salud - Ministerio de Minería - Agrupaciones de PM	Convenio de Basilea para la exportación de desechos con mercurio	▪ Incorporar en el listado de desechos de mercurio a gestionar bajo Convenio de Basilea, las definiciones de desechos que señala Minamata ▪ Plan de Acción para la reducción gradual del uso del mercurio en la PM
Conforme al artículo 3.5(b), restringir drásticamente el uso del mercurio excedentario procedente de las plantas de cloro-álcali desmanteladas	- MMA - SEA - SMA - Agrupaciones Industriales	Planes de Abandono	▪ Aplicar restricciones legales para la gestión del mercurio excedentario procedente de las plantas de cloro-álcali desmanteladas ▪ Incorporar en Planes de Abandono vigentes, medidas relacionadas en existentes de las plantas de cloro-álcali desmanteladas, si procede ▪ Implementar y mantener un registro del estado de las instalaciones de almacenamiento de mercurio excedentario procedente de plantas de cloro - álcali desmanteladas que existan en el país

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
Obtener información acerca de las existencias de mercurio o compuestos de mercurios que excedan las 50 toneladas métricas (MT), así como las fuentes de suministro de mercurio que generen reservas de más de 10 toneladas métricas al año	- Ministerio RREE - MMA - SEA - SMA - Agrupaciones Industriales	- Registros nacionales de gestión de importaciones de mercurio, de los datos de comercialización de mercurio a escala nacional - Registros de las instalaciones que precisan permisos ambientales e ingreso al SEIA. - Informes fiscalización de SMA - SINIA, RECT.	▪ Establecer factores de concentración y emisión nacionales de mercurio para el sector de residuos sólidos y líquidos. ▪ Identificar las fuentes/instalaciones que generan reservas mayores a 50 TM, y requerir la presentación de informes a SMA. ▪ Incorporar información sobre fuentes y emisiones mayores a 50 TM a RETC, SINIA
No permitir la importación de mercurio sin el consentimiento de la autoridad gubernamental competente, comprobando que tanto la fuente como el uso propuesto estén permitidos por el Convenio (y la legislación propia aplicable)	- Ministerio Relaciones Exteriores - Servicio de Aduanas - MMA	Ley de responsabilidad extendida de productos. Convenio de Cooperación entre Aduanas y MMA	▪ Fortalecer Convenio de Cooperación entre Aduanas y MMA, para mejorar los actuales Registros de productos con contenido de mercurio que ingresan al país. ▪ Capacitación a funcionarios públicos y Difusión para importadores (agentes de aduanas) sobre Anexo A del CM.
Articulo 4 Productos con mercurio añadido			
No permitir la fabricación, importación y exportación de los productos que figuran en la lista de la Parte I del anexo A después de su fecha de eliminación	- Ministerio Relaciones Exteriores - Ministerio de Hacienda. Servicio de Aduanas - MMA	- - Plan de Acción 2017 – 2022 de Agenda de Seguridad Química	▪ Ausencia de prohibiciones legales para la fabricación, importación y exportación de productos después de su fecha de eliminación. ▪ Evaluar efectividad del programa de hospitales libres de mercurio y centros asistenciales
Eliminar progresivamente el uso de la amalgama dental mediante dos o más medidas que figuran en la lista de la Parte II del anexo A	- MMA - Ministerio De Salud - Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	- Acuerdos de Producción Limpia	▪ Falta Programa gradual de eliminación del uso de amalgama dental, que incluya la factibilidad de desincentivar su uso en programas de seguros de salud, educación médica, entre otros

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
			▪ Establecer Acuerdos de Producción Limpia para eliminación/reemplazo de amalgamas dentales
Prevenir la incorporación de los productos que figuran en la lista de la Parte I del anexo A (es decir, interruptores y relés, pilas) en productos ensamblados más grandes.	- Ministerio Relaciones Exteriores - Servicio de Aduanas - MMA - Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	- Convenio de Cooperación entre Aduanas y MMA - Acuerdos de Producción Limpia	- Falta fortalecer Convenio de Cooperación entre Servicio Nacional de Aduanas y MMA, para controlar la importación de productos con contenido de mercurio(interruptores y relés, pilas, baterías, ampolletas y lámparas) - Establecer Acuerdos de Producción Limpia para eliminación/reemplazo de interruptores y relés, pilas
Desincentivar la fabricación y distribución de productos con mercurio añadido no considerados como uso conocido antes de que el Convenio entre en vigor	- MMA - Ministerio de Salud		- Ausencia de registro de nuevos tipos de productos con mercurio según definiciones que establezca el Convenio - Ausencia de restricciones legales que correspondan para incorporarlas en las revisiones/evaluaciones del cumplimiento del Convenio. - Capacitación a funcionarios públicos de fiscalización y difusión para fabricantes y distribuidores de productos con mercurio añadido, no considerados como uso conocido, sobre los alcances del CM

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
Artículo 5 Procesos de Fabricación			
Restringir (como se especifica en el anexo) el uso de mercurio en los procesos que figuran en la lista de la Parte II del anexo B	- MMA - SEA - SMA	- Decreto Supremo 594 (última versión 23 julio, 2015) que Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias en Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo - Ley de responsabilidad extendida de productos	▪ Establecer metas de reducción en términos de producción por unidad en los procesos listados en Parte II del anexo B del CM ▪ Promover la incorporación en lo que corresponda, de los requisitos del CM aplicable a esos procesos, en las instancias que dispone la fiscalización del cumplimiento del Decreto Supremo 594/2000. ▪ Declarar a los productos con contenido de mercurio como producto prioritario, para aplicar Ley de responsabilidad extendida de productos.
No permitir que las nuevas instalaciones utilicen mercurio en los procesos regulados por el artículo 5, según se especifica en el anexo B	- MMA - SEA - SMA	Guía del SEA	▪ Incorporar en Guía del SEA las exigencias del CM de no permitir en nuevas instalaciones de proyectos industriales/químicos/mineros, el uso de mercurio.
En las instalaciones con procesos que figuran en la lista del anexo B, identificar y obtener información acerca del uso de mercurio o de compuestos de mercurio, y controlar las emisiones de mercurio al aire y las liberaciones a suelo y agua	- MMA - SMA - SEA - Agrupaciones industriales	- Inventario de Fuentes y Emisiones - Programa/subprograma de Fiscalización del SMA - Plan de Acción de la Agenda Química Internacional de Productos Químicos, Línea de Acción del Objetivo 2: Prevenir los riesgos asociados a las sustancias químicas en todo su ciclo de vida	▪ Establecer factores nacionales de concentración y emisión de mercurio al aire, agua y suelo, para procesos que figuran en la lista del anexo B ▪ Identificar las fuentes/instalaciones significativas y requerir informes a SMA para definir Programa/subprogramas pertinentes ▪ .
Desincentivar nuevos usos de mercurio en los procesos industriales	- MMA - Agrupaciones industriales	- Acuerdos de Cooperación internacional	▪ Capacitación a funcionarios públicos de fiscalización y difusión para fabricantes

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
	- Universidades		que desarrollan procesos que usan mercurio, sobre los alcances del CM ▪ Involucrar apoyo de Partes de Convenios Nacionales e Internacionales de Cooperación Técnica para identificar/definir nuevos usos de mercurio en procesos industriales ▪ Usar mecanismos de intercambio de información existentes para promover conocimientos, mejores prácticas ambientales y tecnologías alternativas con viabilidad ambiental, técnica, social y económica
Artículo 7 Pequeña Minería			
Reducir, y cuando sea viable, eliminar el uso de mercurio y de compuestos de mercurio, las emisiones (al aire) y las liberaciones (a suelo y agua) asociadas con la pequeña minería (PM)	- MMA - Ministerio de Salud - Ministerio de Minería - Agrupaciones de PM - Universidades	- Inventario de uso, consumo y liberaciones asociadas a la PM, - Acuerdos de Cooperación internacional	▪ Implementar y evaluar programa piloto de caracterización de emisiones al aire, suelo y agua asociadas a PM en regiones donde se concentran ▪ Establecer Acuerdos de Cooperación Internacional para: Apoyar la investigación y el desarrollo relativos a procesos sin mercurio: e integrar conocimientos, mejores prácticas ambientales y tecnologías alternativas con viabilidad ambiental, técnica, social y económica
Establecer mecanismos coordinados y diseñar el papel de una agencia para desarrollar/aplicar un Plan nacional de acción (PAN) de la PM	- MMA - SERNAGEOMIN - Agrupaciones de PM - Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	- Mecanismos de Coordinación del MMA - Funciones fiscalización de SERNAGEOMIN - Acuerdos de Producción Limpia	▪ Implementar mecanismos de participación efectiva ▪ Promover/fortalecer APLs con PM ▪ Capacitación y sensibilización para el cambio tecnológico.
Definir y formalizar o regular la PM de un modo coherente con el Convenio	- MMA - SERNAGEOMIN - Agrupaciones de PM	- Mecanismos de Coordinación del MMA - Funciones fiscalización de SERNAGEOMIN	Hacer seguimiento y Evaluar resultados del Plan Nacional de Acción para PM, una vez implementado, según cumplimiento de indicadores preestablecidos y analizar

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
		- Acuerdos de Producción Limpia	factibilidad de medidas para definir y formalizar o regular la PM.
Establecer objetivos o metas y otros esfuerzos de reducción del uso de mercurio coherentes con la eliminación en plazo de las peores prácticas	- MMA - Ministerio de Salud - Ministerio de Minería - Agrupaciones de PM	Planes y programas que definen MMA y Ministerio de Minería, en ejercicio de sus competencias	No hay metas de reducción definidas.
Reducir las emisiones, las liberaciones y la exposición asociadas a la PM y prevenir la exposición al mercurio de las poblaciones vulnerables (en particular, mujeres en edad fértil y niños)	- MMA - Ministerio de Salud - Sociedad Civil - Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	Acuerdos de Producción Limpia	Establecer Acuerdos de Producción Limpia para la PM
Aplicar una estrategia de salud pública que aborde la exposición al mercurio de los mineros y de las comunidades de la PM	MMA MINSAL Sociedad Civil	Estudios Epidemiológicos del MINSAL	▪ Estudio epidemiológico para la detección de la exposición a mercurio por parte de mineros y sus familias ▪ Ausencia de una Garantía Explícita frente a la exposición a mercurio (Ley AUGE)
Artículo 8 Emisiones al Aire			
Exigir las mejores técnicas disponibles/mejores prácticas ambientales (BAT/BEP) o los valores límite de emisión (ELV) en las nuevas instalaciones (conforme a la definición del artículo 8.2(c))	- MMA - SEA - SMA - Ministerio Energía - Ministerio Minería - Agrupaciones industriales	- Guías SEA - RCAs de proyectos que ingresan al SEIA	- Ausencia de exigencia en Guías SEA sobre (BAT/BEP) o los valores límite de emisión (ELV) sobre mercurio, para nuevas instalaciones cuya construcción o modificaciones comienzan un año después de la entrada en vigor del convenio o de enmiendas al anexo D - Incorporar en las RCAs, exigencias de informar acciones de monitoreo del cumplimiento de normas emisión de mercurio al aire, a las nuevas instalaciones
Exigir una o más de las medidas identificadas en el	SMA	- Programas/Subprogramas de control del SMA	- Ausencia de Programas/Subprogramas de control del cumplimiento normas

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
artículo 8.5 para controlar/reducir las emisiones de mercurio de las fuentes existentes que figuran en la lista del anexo D, que deberán estar operativas en la fuente en un plazo de 10 años.	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	- Acuerdos de Producción Limpia	emisión al aire en contenidos de mercurio en fuentes relevantes seleccionadas operativas en la fuente en un plazo de 10 años - Establecer Acuerdos de Producción Limpia para las fuentes existentes que figuran en la lista del anexo D, que deberán estar operativas en la fuente en un plazo de 10 años.
Exigir la vigilancia/la presentación de informes, y/o en su defecto, establecer un inventario de las emisiones de mercurio para las fuentes que figuran en la lista del anexo D	- MMA - SEA - SMA	- Inventario de fuentes y emisiones - RETC	- Incertidumbres del inventario - Incorporar en RETC la información sobre fuentes y emisiones de mercurio -
Artículo 9 Emisiones al Suelo y Agua			
Exigir la presentación de informes y/u obtener de algún modo la información necesaria para identificar las fuentes significativas de liberación de mercurio/ compuestos de mercurio a suelo o agua y mantener un Inventario de liberaciones de las fuentes identificadas.	- MMA - SEA - SMA - Ministerio de Agricultura - Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Sub. de Pesca - Ministerio de Obras Públicas. SISS - Ministerio de Defensa. DIRECTEMAR - Ministerio Energía - Ministerio Minería - Agrupaciones industriales	- Informe del Estado del Medio Ambiente, la situación del Mercurio - Inventario de fuentes y emisiones de mercurio - RETC, SINIA	- Ausencia en Informe del Estado del Medio Ambiente, de la situación del Mercurio - Incertidumbres del inventario para identificar las fuentes significativas de liberación de mercurio/ compuestos de mercurio a suelo o agua - Ausencia de exigencia de informar emisiones a fuentes significativas - Incorporar en RETC la información sobre fuentes y emisiones de mercurio
Exigir una o más medidas especificadas en el artículo	- SMA		- Ausencia de Programas/Subprogramas de control del cumplimiento normas

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
9.5 para controlar/reducir la liberación de mercurio y de compuestos de mercurio a suelo y agua de las fuentes importantes que un país identifique	- Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	- Programas/ subprograma de SMA - Acuerdos de Producción Limpia	emisión de mercurio a suelo y agua en fuentes relevantes seleccionadas - Establecer Acuerdos de Producción Limpia con las fuentes relevantes de emisión de mercurio a suelo y agua
Artículo 10 Almacenamiento interino de mercurio			
Asegurar que el almacenamiento de mercurio se lleva a cabo de forma ecológicamente racional y cumple las directrices que elaborará la Conferencia de las Partes (COP).	- MMA Ministerio de Salud - SMA	- Regulación del almacenamiento temporal de sustancias químicas de MINSAL - Programa/subprograma de SMA	▪ Falta información sobre registros de almacenamiento temporal de mercurio (mezclas de mercurio con otras sustancias, incluidas las aleaciones con concentración de mercurio del 95% en peso; cloruro de mercurio, óxidos de mercurio, nitrato de mercurio, mineral de cinabrio y sulfuro de mercurio) ▪ Definir Programa/subprograma de SMA para verificar cumplimiento de directrices de COP.
Artículo 11 Desechos de mercurio			
Usar una definición de residuos de mercurio congruente con el artículo 11.2	- MMA - MINSAL	RETC, Decreto Supremo 148/2005 del Ministerio de Salud Convenio de Basilea	Falta incorporar en RETC, Decreto Supremo 148/2005 del Ministerio de Salud y Convenio de Basilea, definiciones que incluyen: sustancias u objetos que constan de mercurio o compuestos de mercurio; que contienen mercurio o compuestos de mercurio; contaminados con mercurio o compuestos de mercurio
Gestionar los residuos de mercurio de modo ecológicamente racional, teniendo en cuenta las directrices elaboradas en el marco del Convenio de Basilea y de conformidad con los requisitos que desarrollará la COP.	- MMA - MINSAL	Decreto Supremo 148/2005 del Ministerio de Salud Convenio de Basilea	Falta evaluar la gestión de residuos en marco convenio de Basilea y definir medidas de cumplimiento de requisitos de COP, considerando los reglamentos y programas implementados en Chile.

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
Restringir la cantidad de mercurio procedente del tratamiento o reutilización de los residuos que vaya a usos permitidos en virtud del Convenio o a su eliminación ecológicamente racional.	- MMA - MINSAL	Decreto Supremo 148/2005 del Ministerio de Salud Convenio de Basilea	Faltan restricciones sobre usos permitidos de desechos peligrosos, y control de sustancias peligrosas, originados en el tratamiento o reutilización; establecer que los desechos de mercurio quedan sujetos a los estándares de gestión de desechos peligrosos.
Exigir un transporte a través de las fronteras internacionales conforme al Convenio de Basilea, o si el Convenio de Basilea no es aplicable, que cumpla las normas, reglamentos y directrices internacionales.	- Ministerio de Relaciones Exteriores - MMA - MINSAL	Convenio de Basilea	Ampliar las atribuciones utilizadas para implementar el Convenio de Basilea para cumplir con este Convenio de Minamata.
Artículo 12 Sitios Contaminados			
Elaborar y ejecutar estrategias para identificar y evaluar los sitios contaminados con mercurio/ compuestos de mercurio	- MMA - MINSAL - SMA - SERNAGEOMIN	Registros de fiscalización de SMA Política de Sitios Contaminados Planes de Cierre de Faenas Mineras Plan de Reparación Ambiental	▪ Falta definir líneas de acción estratégicas para obtener información sobre instalaciones que, respecto de sus desechos, han sido o son objeto de exigencias ambientales, de respuestas a emergencias, o al control de sustancias peligrosas. ▪ Falta metodología aprobada por MMA para elaborar Plan de Reparación ▪ Falta identificar presencia de Mercurio en sitios de disposición de residuos mineros masivos

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
Si se toman iniciativas de reducción de riesgos en sitios contaminados, que se lleven a cabo de manera ecológicamente racional e incluyan, cuando proceda, una evaluación de los riesgos	MMA SMA Instituto de Salud Pública MINSAL	Política Nacional para la Gestión de Sitios Con Presencia de Contaminantes	Incorporar en la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes, que, frente al hallazgo de mercurio, se debe evaluar la necesidad de establecer monitoreo biológico de la exposición. Falta registro actualizado de iniciativas de reducción de riesgos
Artículo 13 Fuentes de Financiación			
Acceder a los recursos propios necesarios para aplicar las obligaciones del Convenio	MMA	Fondos de protección ambiental Corfo	Falta explorar acceso a recursos propios
Particularmente en los países en desarrollo, acceder a los recursos financieros disponibles en virtud del mecanismo financiero del Convenio y a otros recursos procedentes de fuentes de financiación multilateral, regional y bilateral	MMA	- Global Environmental Facility, GEF - Acuerdo de Cooperación Internacional con Canadá - Acuerdos Bilaterales de Cooperación	- Explorar acceso a financiación a GEF - Definir programa para identificar otras fuentes de financiación multilateral, regional y bilateral distintas a GEF
Artículo 16 Salud Publica			
Promover la elaboración y la ejecución de estrategias que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo, como desarrollando directrices sobre el consumo de pescado	- Ministerio de Medio Ambiente - Ministerio de Minería - Servicio Nacional de Geología y Minas - Ministerio de Salud - Servicio Nacional de Pesca - Agencia Chilena de Inocuidad de Alimentos	- Elaborar Evaluación de Riesgo frente a la exposición a mercurio en Chile. - Establecer dosis de referencia nacionales de exposición a metales tóxicos, incluyendo el mercurio. - Elaborar mapa de exposición a Mercurio proveniente de pescados y mariscos	Evaluar el riesgo al Mercurio en Chile

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
	Instituto de Salud Pública	- Estudiar la biodisponibilidad del mercurio presente en tranques de relave abandonados. - Definir directriz para control del riesgo de exposición a mercurio en el proceso de Cierre de Faenas Mineras.	
Promover programas educativos y preventivos sobre la exposición laboral	- MMA - MINSAL - Ministerio del Trabajo - SUSESO - Organismos Administradores de la Ley 16.744	Establecer Programas de Prevención de la Exposición dirigidos a PM y sus familias	Realizar Prevención Primaria Exposición al Mercurio en Trabajadores
Promover servicios de atención sanitaria para la prevención, el tratamiento y la atención de las poblaciones afectadas	- Ministerio de Salud - Superintendencia de Seguridad Social Organismos Administradores de la Ley 16.744	Revisar Decreto Supremo 594/2000 y Decreto Supremo 109/1968, en lo relativo a exposición a mercurio inorgánico	Atención sanitaria a población expuesta a Mercurio
Fortalecer la capacidad institucional y de los profesionales de la salud para abordar los riesgos para la salud relacionados con la exposición al mercurio o los compuestos de mercurio	- Ministerio de Medio Ambiente - Ministerio de Salud - Instituto de Salud Pública (ISP)	- Establecer Programa de Capacitación sobre Gestión del Riesgo a Mercurio para profesionales de la salud y afines Fortalecer las capacidades de evaluación de la exposición a mercurio en el ISP	Capacidad Nacional para abordar Riesgos a la Salud del Mercurio
Artículo 17 Intercambio de Información y Sensibilización			
Recopilar y difundir la información sobre las cantidades anuales de mercurio y de compuestos de mercurios emitidas, liberadas o eliminadas; y	Ministerio de Medio Ambiente	- Mantener actualizada en SINIA la información científica, técnica, económica y jurídica relativa al mercurio y los compuestos de mercurio.	

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
demás información especificada en el artículo 18		- Incorporar en Reportes Anuales del estado del Medio Ambiente en Chile información sobre emisiones de mercurio en Chile (MMA), Información sobre la reducción o eliminación de la producción, el uso, el comercio, las emisiones y las liberaciones de mercurio y compuestos de mercurio. - Recopilar, Sistematizar y Mantener información sobre alternativas viables desde el punto de vista técnico y económico a: i) los productos con mercurio añadido; ii) los procesos de fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio; y iii) las actividades y los procesos que emiten o liberan mercurio o compuestos de mercurio; Mantener actualizada en SINIA la información científica, técnica, económica y jurídica relativa al mercurio y los compuestos de mercurio.	Comunicar el Riesgo
Compartir la información sobre la salud y la seguridad de los humanos y del medio ambiente considerándola como no confidencial, conforme al artículo 17.5	- Ministerio de Medio Ambiente - Ministerio de Salud - Instituto de Salud Pública (ISP)	- Generar y mantener actualizada la información epidemiológica relativa a los efectos para la salud asociados con la exposición al mercurio y los compuestos de mercurio (MINSAL).	Comunicar el Riesgo

Artículos del Convenio	Instituciones Involucradas	Instrumentos de Gestión Disponibles	Brecha o Medida a Implementar
Informar a la COP del progreso en la implantación de las obligaciones del Convenio según el artículo 21	- Ministerio de Medio Ambiente - Ministerio de RREE	- Trabajo regular del Comité Nacional Asesor y de profesionales del sector	Asegurar presupuesto anual para participar activamente y presencialmente en las conferencias de las partes del Convenio de Minamata
Artículos 25 y 30 Participación como Parte y Asuntos Administrativos			
Participar en la COP, incluidas las votaciones, si se requiere y cuando se requiera	Ministerio de Medio Ambiente	- Trabajo regular del Comité Nacional Asesor y de profesionales del sector	Asegurar presupuesto anual para participar activamente y presencialmente en las conferencias de las partes del Convenio de Minamata
Participar en uno de los procesos de resolución de controversias especificados, si se requiere, según lo dispuesto en el artículo 25 del Convenio	Ministerio de RREE	- Trabajo regular del Comité Nacional Asesor y de profesionales del sector	Asegurar presupuesto anual para participar activamente y presencialmente en las conferencias de las partes del Convenio de Minamata
Determinar cómo se ratificarán las futuras enmiendas a los anexos del Convenio según lo dispuesto en el artículo 30.5 del Convenio	Ministerio de Medio Ambiente	- Trabajo regular del Comité Nacional Asesor y de profesionales del sector	Asegurar presupuesto anual para participar activamente y presencialmente en las conferencias de las partes del Convenio de Minamata

4.0 CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE POBLACIÓN EN RIESGO Y DIMENSIONES DE GÉNERO

La Población en riesgo de sufrir los efectos dañinos, agudos o crónicos, que el mercurio puede producir en el organismo humano, son aquellos que se encuentran expuestos al metal.

La exposición consiste en el contacto del mercurio con el cuerpo humano durante un tiempo, frecuencia, y concentración tal que produzca los efectos dañinos. El mercurio es un tóxico sistémico, es decir afecta varios sistemas del organismo humano, entre los más importantes se encuentra el sistema nervioso central y periférico, y renal. La gravedad del daño depende de la dosis de exposición, es decir la cantidad de mercurio ingerido y también la especie química del mercurio (mercurio elemental, mercurio inorgánico o metilmercurio) y algunas características propias de la persona expuesta.Especialmente peligrosa resulta la exposición a mercurio por parte de mujeres embrazadas, pues el mercurio atraviesa la barrera placentaria dando origen en algunos casos a una enfermedad congénita denominadaEnfermedad de Minamata. También para los niños pequeños el mercurio, al igual que el plomo resulta ser un tóxico que a bajas dosis, y dependiendo de la cronicidad de la exposición puede producir daño en el desarrollo neurocognitivo.

Otras personas expuestas son los trabajadores que manipulan sustancias o productos con mercurio (mineros artesanales, trabajador agrícola, industrial, manipuladores de basura y recicladores), sin el uso de elementos de protección personal adecuados.

5.0 CAPÍTULO V: CONCENCIACIÓN / COMPRENSIÓN DE LOS TRABAJADORES Y DEL PÚBLICO; OPORTUNIDADES EXISTENTES DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN PARA GRUPOS DESTINATARIOS Y PROFESIONALES

En esta sección se presenta una síntesis de las oportunidades que existen en el país para implementar medidas y/o acciones que permitan dar cumplimiento a los requisitos del artículo 18 del CM, identificando además las situaciones donde pudiera presentarse brechas. Conforme lo expuesto en la evaluación del marco político, reglamentario e institucional (capítulo 3), se anticipa que la "Política Nacional de Seguridad Química" y su Plan de Acción 2017-2022, constituye la base instrumental para incorporar la mayor parte de los compromisos de CM.

La caracterización de las condiciones existentes para la implementación de acciones de información, sensibilización y formación, consideró los siguientes componentes: conceptos, grupos destinarios, e instrumento e institucionalidad responsable.

5.1 Conceptos

Con el fin de contextualizar el alcance de las acciones a implementar según CM, se consideró las siguientes definiciones/declaraciones.

- Derecho a la Información: el Estado debe incentivar el flujo de información entre los actores públicos y privados involucrados en la gestión de las sustancias químicas, así como el acceso a la información por parte de la ciudadanía para fortalecer el conocimiento de las sustancias químicas e incentivar la valoración de la protección y prevención de riesgos (*Política Nacional de Seguridad Química Plan de Acción 2017-2022*)

- Sensibilización: Proceso de comunicación que promueve una transformación, un cambio de actitudes y comportamientos en la sociedad. A través de la sensibilización se pretende lograr una toma de conciencia respecto a una determinada problemática.

- Formación: Actividades que tienden a proporcionar la capacidad práctica, el saber y las actitudes necesarias para el trabajo en una ocupación o grupo de ocupaciones en cualquier rama de la actividad económica. (*Organización Internacional del Trabajo - OIT*)

- Capacitación: Proceso destinado a promover, facilitar, fomentar y desarrollar las aptitudes, habilidades o grados de conocimiento de los trabajadores, con el fin de permitirles mejores oportunidades y condiciones de vida y de trabajo e incrementar la productividad nacional, procurando la necesaria adaptación de los trabajadores a los procesos tecnológicos y a las modificaciones estructurales de la economía. (*Ley Nº 19.518, Art. 10 – Ley del SENCE*).

  Conjunto de actividades permanentes, organizadas y sistemáticas destinadas a que los funcionarios desarrollen, complementen, perfeccionen o actualicen los conocimientos y

destrezas necesarios para el eficiente desempeño de sus cargos o aptitudes funcionarias. (*Ley Nº, 18.834 Art. 21, Estatuto Administrativo*).

- Educación: Proceso de aprendizaje permanente que abarca las distintas etapas de la vida de las personas y que tiene como finalidad alcanzar su desarrollo espiritual, ético, moral, afectivo, intelectual, artístico y físico, mediante la transmisión y el cultivo de valores, conocimientos y destrezas. Se enmarca en el respeto y valoración de los derechos humanos y de las libertades fundamentales, de la diversidad multicultural y de la paz, y de nuestra identidad nacional, capacitando a las personas para conducir su vida en forma plena, para convivir y participar en forma responsable, tolerante, solidaria, democrática y activa en la comunidad, y para trabajar y contribuir al desarrollo del país. (Artículo 2 de los "Principios y fines de la educación" de la Ley General de Educación).

5.2 Grupos Destinatarios

En segundo lugar, en función de los resultados de la identificación de sectores económicos relevantes del Inventario de Mercurio y de la identificación de la población en riesgo considerando dimensiones de género, se determinaron las siguientes grupos destinatarios, tal como se indica en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1 Grupos destinatarios de acciones de información, sensibilización y formación

Categoría	Alcance
Trabajadores de empresas que usan mercurio y sus compuestos o se exponen a sus emisiones/liberaciones.	Minería artesanal del oro, hospitales y centros asistenciales, centros de atención dental públicos y privados, rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas servidas y riles.
Trabajadores de empresas cuyas operaciones o procesos constituyen fuentes de emisión y liberación de mercurio.	Minería, centrales termoeléctricas y plantas cementeras; rellenos sanitarios, fabricantes y distribuidores de productos con mercurio añadido; hospitales y centros asistenciales rellenos sanitarios y de seguridad; PTAS y riles; y acopio masivo de residuos mineros.
Funcionarios del estado (nivel central y regional) involucrados en la gestión de riesgos del ciclo de vida del mercurio.	Funcionarios del Servicio Nacional de Aduanas, Ministerio de Salud, Dirección del Trabajo, Superintendencia de Servicios Sanitarios, SERNAGEOMIN, Ministerio de Interior.
Población con potencial exposición por habitar en cercanías a operaciones o procesos que constituyen fuentes de emisión y liberación de mercurio.	Población que habita en la cercanía de: instalaciones mineras (fundiciones, escoriales y relaves) principalmente las abandonadas; rellenos sanitarios que atiendan poblaciones por sobre 100.000 habitantes; y centrales termoeléctricas y plantas cementeras.
Población con potencial exposición por consumo habitual de productos del mar.	Población de interés es la que consume pescados y mariscos en forma semanal y habitual (habitantes de caletas, pescadores).

Categoría	Alcance
Sociedad Civil	Público en general
	Comunas cuyos rellenos sanitarios atienden poblaciones por sobre 100.000 habitantes

Fuente: Elaboración propia

5.3 Instrumentos de Gestión

5.3.1 Política Nacional de Seguridad Química (PNSQ) Plan de Acción 2017-2022

Conforme lo señalado en el Capítulo 3, la PNSQ establece objetivos y líneas de acción consistentes con los requisitos del CM, a saber:

Objetivo Principal 3	Promover la investigación, capacitación y difusión en materia de gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida
Líneas de acción	Mejorar el acceso y la gestión de la información relativa a sustancias químicas en todo su ciclo de vida.
	Favorecer la investigación y el desarrollo de programas de capacitación para robustecer y mejorar la capacidad instalada.

La Tabla 5-2 a continuación presenta según cada grupo destinatario, las acciones de información, sensibilización y formación respecto de la gestión de riesgos de sustancias químicas considerados en el Plan de Acción 2017-2022, que podrían constituir una instancia apropiada para comunicar y dar a conocer los requisitos del CM.

Tabla 5-2 Oportunidades para implementar requisitos CM

Grupo Objetivo	Línea de Acción	Acción	Responsable	Plazo	Categoría
Trabajadores de empresas que usan mercurio y sus compuestos o se exponen a sus emisiones/ liberaciones.	Favorecer la investigación y el desarrollo de programas de capacitación para robustecer y mejorar la capacidad instalada	Instruir a los organismos administradores de la Ley N°16.744 en capacitar a las empresas en materia de riesgos químicos y medidas de prevención.	SUSESO	2018	Capacitación
		Realizar capacitación de los trabajadores expuestos a sustancias químicas.	MUTUAL, ACHS	Anual	Capacitación
Trabajadores de empresas cuyas operaciones o procesos constituyen fuentes significativas de emisión y liberación de mercurio.	Favorecer la investigación y el desarrollo de programas de capacitación para robustecer y mejorar la capacidad instalada	Capacitar a las empresas en materia de riesgos químicos y medida de prevención.	MUTUAL, ACHS	Anual	Capacitación
		Capacitar a través de guías la gestión de sustancias químicas (manejo, emergencias, otros) en pequeña y mediana minería.	SONAMI	2018	
		Capacitar a las empresas/usuarios en el manejo adecuado de los riesgos asociados a la manipulación de sustancias químicas.	IMPPA	Anual	
Funcionarios del estado (nivel central y regional) involucrados en la gestión de riesgos del ciclo de vida del mercurio.	Favorecer la investigación y el desarrollo de programas de capacitación para robustecer y mejorar la capacidad instalada.	Capacitar a los funcionarios en materia de evaluación de riesgo en el ciclo de vida de las sustancias químicas y su gestión.	MINSAL, Servicio Nacional de Aduanas, MMM	2018	Capacitación
Sociedad Civil	Mejorar el acceso y la gestión de la información relativa a sustancias químicas en todo su ciclo de vida.	Desarrollar un sistema nacional integrado de registro e información de sustancias químicas durante su ciclo de vida.	MMA	2020	Acceso a la Información
		Poner a disposición la información sobre gestión de sustancias químicas.	MINSAL, ASCC, SNA, SAG	2018	Acceso a la Información

Grupo Objetivo	Línea de Acción	Acción	Responsable	Plazo	Categoría
		Mantener actualizada información con gestión de sustancias químicas en plataformas web.	MINSAL, SAG, SEA, SEC, DGTM, SERNAGEOMIN	Anual	Acceso a la Información
	Mejorar el acceso y la gestión de la información relativa a sustancias químicas en todo su ciclo de vida.	Incluir temáticas de manipulación y trabajo seguro con sustancias químicas peligrosas en los Programas de Estudio según Bases Curriculares de 7° Básico a 2°Medio.	MINEDUC	2018	Formación
	Favorecer la investigación y el desarrollo de programas de capacitación para robustecer y mejorar la capacidad instalada.	Definir y desarrollar las temáticas relativas a la gestión de las sustancias químicas a incluir en los planes de estudio de enseñanza básica y media.	MMA	2018	Formación
		Incluir en los programas de Capacitación Sustentable y de Gestión Ambiental Local, temáticas relativas a los riesgos químicos y la gestión de sustancias químicas.	MMA	2018	Formación

Fuente: Política Nacional de Seguridad Química (PNSQ) Plan de Acción 2017-2020

5.3.2 Otros Instrumentos de Gestión

Respecto de los grupos destinatarios “Población con potencial exposición por habitar en cercanías operaciones o procesos que constituyen fuentes de emisión y liberación de mercurio” y “Población con potencial exposición por consumo habitual de productos del mar”, las acciones de información y sensibilización, deberían ejecutarse con posterioridad a la evaluación de riesgos asociadas a cada una de las fuentes identificadas como relevantes en el Inventario de Riesgos. Si como respuesta de esa evaluación de riesgos, la institucionalidad competente define iniciar acciones, respecto a la sensibilización de las poblaciones potencialmente afectadas, es recomendable evaluar la factibilidad de implementar las acciones de comunicación que recojan los procedimientos y experiencia adquirida en la implementación de los siguientes instrumentos:

Instrumento	**Mecanismo de Comunicación que considera**
Planes de Descontaminación Atmosférica	Consulta Pública Acceso a la Información
Gestión de sitios con potencial presencia de contaminantes (SPPC)	Comunicación del Riesgo

5.4 Institucionalidad

Chile cuenta con una institucionalidad con competencia en la gestión de sustancias químicas en todo su ciclo de vida, que entre funciones y responsabilidades le corresponde también ejecutar acciones de información, sensibilización y formación orientadas a la sociedad civil y al sector privado. Así como también, son responsables de fortalecer las capacidades de su recurso humano. Esta institucionalidad cuenta con vasta experiencia y sistemas probados para implementar programas destinados a desarrollar competencias, aptitudes y conductas en torno a sus respectivos propósitos.

Complementariamente, el país dispone de una red de organismos administradores de un seguro social obligatorio contra los Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (Ley N°16.744). Estos organismos han sido instruidos para capacitar a los trabajadores de las empresas afiliadas en materia de riesgos químicos y medidas de prevención.

6.0 CAPÍTULO VI: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y PRIORIDADES DE ACCIÓN

Teniendo en cuenta las circunstancias nacionales para cumplir las obligaciones establecidas en el Convenio de Minamata, se propone un plan de implementación que resume de manera sucinta las acciones que se emprenderán para cumplir los compromisos futuros que el convenio demanda, incluyendo:

A. Acciones que el país planea tomar para ratificar (o acceder, aceptar o aprobar) el Convenio de Minamata y para implementar sus disposiciones una vez que entre en vigor.
B. Acciones que el país se propone emprender para reducir el uso, las emisiones y liberaciones de mercurio de los productos con mercurio añadido (Artículo 4), los procesos de fabricación (Artículo 5), Extracción de oro artesanal y en pequeña escala (Artículo 7), el punto y fuentes de liberación (Artículos 8 & 9).
C. Medidas para mejorar el almacenamiento provisional de mercurio (Artículo 10), gestión de desechos de mercurio (Artículo 11) y sitios contaminados (Artículo 12).
D. Enfoques que proporcionen acceso a los recursos financieros (Artículo 13) y construyan capacidad, proporcionen asistencia técnica y transfieran tecnología (Artículo 14)[6].
E. Proteger la salud pública (Artículo 16).
F. Medidas para promover el intercambio de información/sensibilización (Artículos17 & 18).

El plan de implementación se ha organizado según artículo del CM, para cada uno de los cuales se resume: la situación actual a partir de la línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio; los requisitos pendientes del CM que el país necesita respetar para cumplir con sus compromisos futuros: y, recomendaciones para medidas futuras, incluyendo Prioridades, Acciones, Partes Interesadas, Presupuesto estimado preliminarmente, Cronograma y Requisito que la Acción busca cumplir.

Las prioridades se clasifican en las siguientes categorías:

- Prioridad Alta: Aquella acción que debe realizarse en el corto plazo (1 a 3 años) y requiere de presupuesto regular.
- Prioridad Media: Aquella acción que requiere corto o mediano plazo (de 3 a 5 años) y presupuesto regular y/o incremental bajo
- Prioridad Baja: Aquella acción que requiere largo plazo (sobre 5 años para ejecutarse) y/o presupuesto incremental mediano o alto.

Presupuesto estimado contempla las siguientes categorías:

[6] Este Plan no contempla medidas de transferencia a otros países por no haber alcanzado Chile el nivel de país desarrollado.

- Regular: Implica que la acción de hará en el marco del trabajo ministerial o de la Organización responsable sin externalización de servicios
- Incremental: Implica que la Organización responsable debe conseguir recursos extraordinarios para poder adquirir servicios que le permitan cumplir la acción. Puede ser: bajo (menos de 100 UTM); mediano (100 a 1000 UTM) y alto (>1000 UTM).

6.1 Artículo 3 Fuentes de Suministro de Mercurio y Comercio

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de instrumentos legales que prohíban, restrinjan la manipulación y/o manejo del mercurio en todo su ciclo de vida, incluyendo las etapas de importación, exportación, producción, utilización, transporte, almacenamiento, y eliminación, se tiene que:

- Si bien en Chile no existe minería primaria de mercurio, no se identifica legislación dirigida a prohibir esta actividad.
- Chile cuenta con la Política Nacional de Seguridad Química y su Plan de Acción 2017 – 2022 que incluye líneas de acción que fortalecerán (entre otras), el marco normativo y la fiscalización vinculada a la gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida. Tiene importancia especial ya que actualmente no se dispone de normativa que prohíba, limite, o restrinja el suministro y comercio del mercurio
- Chile ha ratificado el convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, que constituye el marco de referencia respecto de la gestión y transporte de desechos que contienen mercurio. Convenio de Basilea. El Decreto Supremo 148/2005 del MINSAL regula el Manejo de Residuos Peligrosos desde su generación hasta su tratamiento y disposición final. Estos instrumentos son relevantes para restringir la exportación y el uso de mercurio procedente de la minería primaria, por una parte, y restringir drásticamente el uso del mercurio excedentario procedente de las plantas de cloro-álcali desmanteladas, por otra.
- Como estrategia para implementar el Convenio de Rotterdam (para la Aplicación de Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional), Chile propone utilizar Ley de responsabilidad extendida del producto. Este precedente es útil al objeto de no permitir la importación del mercurio sin el consentimiento de la autoridad gubernamental competente.
- El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, establece obligaciones similares al de Minamata respecto de, entre otros: prohibiciones, restricciones y de generación de información en el ámbito del suministro y comercio.
- Como condición básica que sirven al control de existencias de mercurio y/o compuestos de mercurio, en Chile se dispone de sistemas de información entre las que destacan:
  - SINIA, que publica toda la información ambiental disponible en el Ministerio del Medio Ambiente, así como aquella que comparten los servicios públicos con competencia ambiental. SINIA integra distintos sistemas de información ambiental específica, que, en

lo relacionado con información sobre sustancias químicas, particular relevancia tiene el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), que es un catálogo o base de datos con información sobre la normativa ambiental vigente, las emisiones de fuentes fijas y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas, entre otras. La existencia y operatividad del RETC es una condición favorable para obtener información acerca de las existencias de mercurio/compuestos de mercurio que excedan las 50 toneladas métricas, y sus fuentes de suministro.

- Las iniciativas para implementar el Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM), incluyen el desarrollo del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Este Sistema permitirá consolidar la información de sustancia químicas, incluido mercurio, que ingresan y salen del país, aspecto relevante para ejercer el control que demandan las obligaciones de Minamata en este sentido.

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros

- Generar prohibiciones legales de minería primaria de mercurio e informar al CM que en el país no hay minería primaria del mercurio.
- Incorporar en el listado de desechos de mercurio a gestionar bajo Convenio de Basilea, las definiciones de desechos que señala Minamata (desechos de mezclas de mercurio con otras sustancias, incluidas las aleaciones con concentración de mercurio del 95% en peso; cloruro de mercurio, óxidos de mercurio, nitrato de mercurio, mineral de cinabrio y sulfuro de mercurio.)
- Incorporar al RETC aquellas regulaciones/normativa (a desarrollar) que prohíba, limite, o restrinja el suministro y comercio del mercurio y, otra que establezca la obligación de entregar información específica del contenido de mercurio y compuestos de mercurio a fuentes industriales. Respecto de procedimientos, se requiere introducir modificaciones al Formulario 138 asociado al Decreto Supremo138/2005 que establece la obligación de declarar emisiones que indica. Ello por cuanto en la actualidad el formulario no considera la declaración del contenido de mercurio en las emisiones atmosféricas industriales; y, generar y/o actualizar información del contenido de mercurio en combustibles usados en procesos de combustión en fuentes fijas industriales.
- En lo relacionado con la importación de mercurio, definir y aplicar procedimiento de consentimiento fundado declarando a los productos con contenido de mercurio como producto prioritario y, fortalecer su aplicación mediante capacitación a funcionarios públicos y difusión para importadores

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-1 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1– 3	3-5	> 5
Alta	1	Generar prohibiciones legales de minería primaria de mercurio, como resultado de la ratificación del CM por parlamento chileno.	MMA RREE	Regular	X		
Alta	2	Incorporar en Guías del SEA, medidas para identificar actividades de producción de mercurio primario en proyectos que ingresan al SEIA y determinar su rechazo.	MMA	Incremental bajo	X		
Alta	4	Aplicar restricción legal existente, en el marco del Convenio de Basilea para la exportación de desechos con mercurio.	MMA MINSAL SMA	Regular	X		
Alta	5	Incorporar en el listado de desechos de mercurio a gestionar bajo Convenio de Basilea, las definiciones de desechos que señala Minamata.	Ministerio de RREE MMA Ministerio de Salud	Regular	X		
Media	6	Establecer un Plan de Acción para la reducción gradual del uso del mercurio en la PM	MMA SNGM MinMinería	Incremental Bajo		X	
Baja	11	Identificar las fuentes de suministro de mercurio que generen reservas de más de 10 toneladas métricas, y requerir informes sobre la gestión.	MMA MINSAL	Incremental Alto			X
Media	14	Considerar, incorporar al RETC la obligación de reporte de mercurio para las fuentes industriales.	MMA Ministerio de Salud	Regular		X	
Baja	16	Retomar actividades planteadas en PNM 2008, línea de acción 4.1 de fortalecimiento de información base del Inventario.	MMA	Incremental bajo			X

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1– 3	3-5	> 5
Media	17	Revisión de registros nacionales de gestión de importaciones de mercurio, de los datos de comercialización de mercurio a escala nacional y de los registros de las instalaciones que precisan permisos ambientales e ingreso al SEIA.	MMA Servicio Nacional de Aduanas	Incremental Baja		X	
Media	18	Identificar las instalaciones pertinentes, y requerir la presentación de informes por las instalaciones a SMA.	MMA Servicio Nacional de Aduanas	Regular		X	
Alta	21	Fortalecer Convenio de Cooperación entre Aduanas y MMA, para entre otros, implementar y mantener procedimientos que aseguren/ mejoren los actuales. Registros de productos con contenido de mercurio que ingresan al país, para hacer efectiva la prohibición.	MMA Servicio Nacional de Aduanas	Regular	X		
Alta	22	Capacitación a funcionarios públicos y Difusión para importadores (agentes de aduano) sobre Anexo A del CM.	MMA	Incremental Bajo	X		

6.2 Artículo 4 Productos con mercurio añadido

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de acciones para reducir el uso, las emisiones y liberaciones de mercurio de los productos con mercurio añadido, se tiene que:

- Actualmente no se dispone de prohibiciones legales para la fabricación, importación y exportación de productos del Anexo A.
- El Plan de Acción 2017 – 2022 de Agenda de Seguridad Química, incluye líneas de acción que fortalecerán (entre otras) el marco normativo y la fiscalización vinculada a la gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida. Tiene importancia especial ya que actualmente no se dispone de normativa que prohíba, limite, o restrinja el suministro y comercio del mercurio.
- Si bien existen iniciativas para eliminar progresivamente el uso de la amalgama dental en centros de salud públicos, no se identifican programas de eliminación progresiva que a nivel nacional incluyan actividades tanto del sector público como del sector privado.
- Chile cuenta con la Política Nacional de Producción Limpia y su Agenda para el período 2006-2010, que se orienta a consolidar la producción limpia en la gestión de los actores públicos y privados, con el fin de elevar los estándares ambientales y de competitividad de las empresas chilenas, buscando avanzar más allá de los objetivos cumplidos a la fecha.
- No se identifican en la actualidad, la disponibilidad de instrumentos para desincentivar la fabricación y distribución de productos con mercurio añadido no considerados como uso conocido antes de que el Convenio entre en vigor

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Generar prohibiciones legales para la fabricación, importación y exportación de productos del Anexo A.
- Incorporar en Acuerdos de Producción Limpia, programas de eliminación gradual del uso de amalgama dental en los sectores público y privado a nivel nacional.
- Incorporar en Acuerdos de Producción Limpia, la prevención de la incorporación de los productos que figuran en la lista de la Parte I del anexo A (es decir, interruptores y relés, pilas) en productos ensamblados más grandes.
- Generar desincentivos para la fabricación y distribución de productos con mercurio añadido no considerados como uso conocido antes de que el Convenio entre en vigor.

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-2 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1– 3	3-5	>5
Media	1	Generar prohibiciones legales para la fabricación, importación y exportación de productos después de su fecha de eliminación.	MMA Ministerio de RREE	Regular		X	
Baja	2	Evaluar resultados del programa de reemplazo de termómetros con mercurio en hospitales y centros asistenciales en Chile y adoptar medidas para asegurar efectividad del reemplazo.	MMA Ministerio de Salud	Incremental Alto		X	
Bajo	3	Evaluar avances en gestión para prohibir otros productos en Parte I.	MMA Ministerio de Salud	Regular			X
Alta	4	Programa gradual de eliminación del uso de amalgama dental en los sectores público y privado a nivel nacional incorporando eliminación en programas de seguros de salud, educación médica, entre otros.	MMA Ministerio de Salud	Incremental Bajo	X		
Baja	5	Evaluar efectividad del Programa gradual de eliminación del uso de amalgama dental.	MMA Ministerio de Salud	Incremental Mediano			X
Media	6	Establecer Acuerdos de Producción Limpia para eliminación/reemplazo de amalgamas dentales.	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climática	Incremental Mediano		X	

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1– 3	3-5	>5
Media	7	Identificar actividades de ensamblajes de productos que incorporen interruptores y relés, pilas con el fin de establecer APLs con productores.	MMA Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	Incremental Mediano		X	
Baja	9	Implementar y mantener actualizado un registro de nuevos tipos de productos con mercurio según definiciones que establezca el Convenio.	MMA	Regular			X
Baja	10	Proponer las restricciones que correspondan para incorporarlas en las revisiones/evaluaciones del cumplimiento del Convenio.	MMA	Regular			X
Media	11	Capacitación a funcionarios públicos de fiscalización y Difusión para fabricantes y distribuidores de productos con mercurio añadido, sobre los alcances del CM.	MMA	Incremental Bajo		X	
Baja	12	Evaluar avances en gestión de sustancias químicas en el marco de la Agenda de seguridad Química, para incorporar otros productos citados en Parte I.	MMA	Incremental Mediano			X

6.3 Artículo 5 Procesos de Fabricación

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de la reducción de la demanda de mercurio en el sector de manufactura, se tiene que actualmente no se dispone de prohibiciones legales para reducir el uso de mercurio en procesos de fabricación de productos del Anexo A, con las siguientes consideraciones:

- Los procesos de fabricación cubiertos por el Convenio sujetos a los requisitos de eliminación de mercurio se especifican en la Parte 1 del Anexo B: El proceso de producción de acetileno y, la producción de cloro-álcali. Si bien en el país no existen procesos que involucren el uso de mercurio en la producción de esos productos, es una oportunidad para incorporar explícitamente disposiciones que prohíban su uso futuro en procesos productivos.
- Los procesos industriales sujetos a restricciones (Parte II del Anexo B) incluyen: Producción de monómeros de cloruro de vinilo; Producción de Metilato o etilato sódico o potásico; y Producción de Producción de poliuretano en la que se utilizan catalizadores que contienen mercurio. Cabe señalar que, en Chile, la prevención de riesgos originados en procesos industriales es del ámbito del Decreto Supremo 594 (última versión 23 julio, 2015) que Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias en Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo; ello es una oportunidad para incorporar en lo que corresponda, los requisitos del CM aplicable a esos procesos.
- En el marco de iniciativas de actual desarrollo, el Plan de Acción de la Agenda Química Internacional de Productos Químicos, señala en su Objetivo 2: Prevenir los riesgos asociados a las sustancias químicas en todo su ciclo de vida, mediante Líneas de Acción que incluyen “Fortalecer la aplicación de instrumentos que mejoren la gestión de sustancias químicas”. Esta iniciativa es una oportunidad para incorporar en dicho Plan, en lo que corresponda, las acciones para identificar y obtener información acerca del uso de mercurio o de compuestos de mercurio, y controlar las emisiones de mercurio al aire y las liberaciones a suelo y agua.
- En Chile se dispone de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor, que podría aplicarse para desincentivar nuevos usos de mercurio en los procesos industriales.

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Generación legal de eliminación de mercurio que se especifican en la Parte 1 del Anexo B.
- Los requisitos del CM aplicable a los procesos industriales sujetos a restricciones (Parte II del Anexo B).
- Acciones para identificar y obtener información acerca del uso de mercurio o de compuestos de mercurio, y controlar las emisiones de mercurio al aire y las liberaciones a suelo y agua.

c) Recomendaciones para Medidas Futuras

Tabla 6-3 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Media	1	Generar obligación legal de eliminación especifica de mercurio en procesos de producción de acetileno y, de producción de cloro-álcali.	MMA	Regular		X	
Media	2	Revisar Decreto 594 que aprueba Condiciones Sanitarias en Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, para evaluar factibilidad de incorporar en lo que corresponda, los requisitos de restricción del uso del mercurio en procesos de Producción de monómeros de cloruro de vinilo; Producción de Metilato o etilato sódico o potásico; y Producción de Producción de poliuretano en la que se utilizan catalizadores que contienen mercurio.	Ministerio de Salud ISP	Regular		X	
Baja	3	Definir Plan con metas de reducción en términos de producción por unidad en los procesos Producción de monómeros de cloruro de vinilo; Producción de Metilato o etilato sódico o potásico; y Producción de Producción de poliuretano en la que se utilizan catalizadores que contienen mercurio.	MMA	Incremental Alto			X

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Baja	4	Incorporar en Plan de Acción de la Agenda Química Internacional de Productos Químicos, en, lo que corresponda, las acciones para identificar y obtener información acerca del uso de mercurio o de compuestos de mercurio, y controlar las emisiones de mercurio al aire y las liberaciones a suelo y agua.	MMA	Incremental Mediano			X
Media	5	Generar prohibiciones legales para que no se permita el uso de mercurio en nuevas instalaciones de procesos de Producción de monómeros de cloruro de vinilo; Producción de Metilato o etilato sódico o potásico; y Producción de Producción de poliuretano.	MMA Ministerio de Salud	Regular		X	
Media	6	Generar Guía del SEA para la incorporación de las exigencias del CM en proyectos industriales/ químicos/ mineros	MMA SEA	Incremental Bajo		X	
Bajo	7	Establecer factores de liberación nacionales de mercurio al aire, agua y suelo, para procesos que figuran en la lista del anexo B; Identificar las fuentes/instalaciones significativas.	MMA	Incremental Alto		X	
Baja	8	Establecer programa de control a fuentes relevantes que incluyan requisitos de informar emisiones con mercurio y de controles implementados.	MMA SMA MINSAL	Regular			X

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Baja	9	Revisión del Plan de Acción de la Agenda de Seguridad Internacional de Productos Químicos, para analizar la factibilidad de incorporar en lo que corresponda, los requisitos sobre información y control de emisiones.	MMA Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	Regular			X
Media	10	Declarar como productos prioritarios los que contienen mercurio para aplicar la Ley de Responsabilidad Extendida del Productos a usos de mercurio en procesos industriales.	MMA	Incremental Bajo		X	
Media	11	Capacitación a funcionarios públicos de fiscalización y difusión para fabricantes que desarrollan procesos que usan mercurio, sobre los alcances del CM.	MMA	Incremental Baja		X	

6.4 Artículo 7 Extracción de oro artesanal y en pequeña escala (Pequeña minería, PM)

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de las medidas que se aplicarán para la de extracción y tratamiento de oro artesanales y en pequeña escala en las que se utilice amalgama de mercurio para extraer oro de la mina:

- No se dispone de prohibiciones legales del uso del mercurio en la PM
- Se dispone de un Inventario de uso, consumo y liberaciones asociadas a la PM, que requiere de información para reducir incertidumbres
- Chile cuenta con la Política Nacional de Producción Limpia y su Agenda para el período 2006-2010, que se orienta a consolidar la producción limpia en la gestión de los actores públicos y privados, con el fin de elevar los estándares ambientales y de competitividad de las empresas chilenas, buscando avanzar más allá de los objetivos cumplidos a la fecha. Ello es una oportunidad para generar APLs con la pequeña minería.
- Chile cuenta con Convenios Nacionales e Internacionales de Cooperación Técnica, que podrían proveer espacios para: Apoyar la investigación y el desarrollo relativos a procesos

sin mercurio; usar mecanismos de intercambio de información existentes para promover conocimientos, mejores prácticas ambientales y tecnologías alternativas con viabilidad ambiental, técnica, social y económica

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Generar prohibiciones legales
- Mejorar información del inventario
- Promover APLs con la pequeña minería
- Promover conocimientos, mejores prácticas ambientales y tecnologías alternativas con viabilidad ambiental, técnica, social y económica relativos a procesos sin mercurio
- Establecer mecanismos de coordinación para desarrollar/aplicar un Plan nacional de acción (PAN) de la PM
- Establecer objetivos o metas y otros esfuerzos de reducción del uso de mercurio
- Acciones para reducir las emisiones, las liberaciones y la exposición asociadas a la PM y prevenir la exposición al mercurio de las poblaciones vulnerables (en particular, mujeres en edad fértil y niños
- Acciones para Prevenir la desviación de mercurio o de compuestos de mercurio de otros sectores hacia la PM y gestionar un comercio conforme al PAN
- Aplicar una estrategia de salud pública que aborde la exposición al mercurio de los mineros y de las comunidades de la PM

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-4 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	1	Definir plan con objetivos de mejorar la información de datos del Inventario de uso, consumo y liberaciones asociadas a la PM, para reducir incertidumbres.	MMA SNGM	Regular	X		
Media	2	Implementar y evaluar programa piloto de caracterización de emisiones al aire, suelo y agua asociadas a PM en regiones donde se concentran.	MMA\ Ministerio de Salud SNGM	Incremental Alto		X	
Media	3	Involucrar apoyo de Partes de Convenios Nacionales e Internacionales de Cooperación Técnica para apoyar la investigación y el desarrollo relativos a procesos sin mercurio y, usar mecanismos de intercambio de información existentes para promover conocimientos, mejores prácticas ambientales y tecnologías alternativas con viabilidad ambiental, técnica, social y económica.	MMA	Regular		X	
Media	4	Generar APLs para pequeña minería.	MMA SNGM Agencia de Sustentabilidad y CC	Incremental Mediano	X		
Baja	5	Generar prohibiciones legales del uso del mercurio en la PM.	MMA SNGM MinMinería				X

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	6	Por medio de la Ley que ratifica CM, reforzar función de SERNAGEOMIN definiendo su responsabilidad en la elaboración del Plan de Acción.	MMA MinMinería SNGM	Regular	X		
Baja	7	Evaluar resultados del Plan de Acción para PM según cumplimiento de indicadores preestablecidos y analizar factibilidad de medidas para definir y formalizar o regular la PM.	MMA Min Minería SNGM	Incremental mediano			X
Baja	8	Establecer metas y otros esfuerzos de reducción del uso de mercurio coherentes con la eliminación.	MMA Min Minería SNGM	Incremental mediano			X
Alta	9	Establecer Acuerdos de Producción Limpia para la PM.	MMA Min Minería SNGM	Incremental bajo	X		
Baja	10	Definir e implementar un programa de licencias comerciales, a fin de prevenir desviaciones no autorizadas y gestionar de otro modo el comercio de mercurio de conformidad con las obligaciones del Artículo 3 y los PAN conforme al Anexo C.1 (f) del Convenio.	MMA Ministerio de interior	Incremental Alto		X	
Bajo	11	Definir y aplicar sanciones civiles y penales importantes y los mecanismos nacionales de rastreo de envíos de mercurio (es decir, manifiestos) para disuadir el comercio ilegal de mercurio.	MMA SMA Ministerio del Interior	Regular			X

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Bajo	12	Capacitar a funcionario involucrados en el control del comercio ilegal de mercurio	MMA Ministerio de interior	Incremental Bajo			X
Media	13	Elaborar un estudio epidemiológico para la detección de la exposición a mercurio por parte de mineros y sus familias	Ministerio de Salud MMA ISP	Incremental mediano		X	

6.5 Artículo 8 Emisiones al Aire

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de las acciones para reducir el uso, las emisiones y liberaciones de mercurio al aire en el punto y fuentes de liberación, se tiene que:

- El D.S. Nº95 de 2001, de MINSEGPRES, y posteriores modificaciones (2014) establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Dentro de las Categorías de Proyectos que ingresan al SEIA se incluyen las Centrales eléctricas de carbón; Calderas industriales de carbón; Procesos de fundición y calcinación utilizados en la producción de metales no ferrosos; Plantas de incineración de desechos; y, Fábricas de cemento Clinker que son categorías señaladas en el anexo D del convenio. Esta condición es una oportunidad para incorporar en tales proyectos los requisitos relacionados del CM.
- La fiscalización ambiental que realiza la SMA, incluye la ejecución de Programas/Subprogramas de control del cumplimiento normas emisión al aire en fuentes relevantes seleccionadas. Esta condición es una oportunidad para incorporar el control contenido de mercurio en emisiones de material particulado.
- El inventario de emisiones y fuentes incluye liberaciones al aire. Ello es una condición relevante para mejorar, actualizar y mantener la información base del Inventario sobre emisiones de mercurio al aire. Retomando actividades planteadas en PNM 2008, línea de acción 4.1 de fortalecimiento de información base del Inventario.
- Entre los instrumentos que registran información respecto emisiones y fuentes, se encuentran los Informes del Estado del Medio Ambiente y el Registro de Transferencia de Contaminantes, RETC con información sobre fuentes reguladas en normas de emisión vigente. Lo anterior es una oportunidad para incorporar en esos instrumentos, información sobre emisiones al aire y fuentes de mercurio.

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Fortalecer el control de emisiones provenientes de Centrales eléctricas de carbón; Calderas industriales de carbón; Procesos de fundición y calcinación utilizados en la producción de metales no ferrosos; Plantas de incineración de desechos; y, Fábricas de cemento Clinker
- Fortalecer el control del cumplimiento normas emisión -incluido mercurio - al aire en fuentes relevantes seleccionadas
- Mejorar, actualizar y mantener la información base del Inventario sobre emisiones de mercurio al aire.
- Incorporar en instrumentos de gestión de información, la información sobre emisiones al aire y fuentes de mercurio.

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-5 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	1	Incorporar exigencia en Guías SEA sobre (BAT/BEP) o los valores límite de emisión (ELV) sobre mercurio, para nuevas instalaciones cuya construcción o modificaciones comienzan un año después de la entrada en vigor del convenio o de enmiendas al anexo D.	SEA MMA SMA	Incremental Bajo	X		
Alta	2	Incorporar en las RCAs de los nuevos proyectos, exigencias de informar acciones de monitoreo del cumplimiento de normas emisión de mercurio al aire.	SEA SMA	Regular	X		
Media	3	Definir y ejecutar Programas/Subprogramas de control del cumplimiento normas emisión al aire en contenidos de mercurio en otros contaminantes controlados, (ej., material particulado) en fuentes relevantes seleccionadas.	SMA Entidades de Red de Fiscalización Ambiental, RENFA.	Regular		X	
Media	4	Establecer APLs para las fuentes existentes que figuran en la lista del anexo D, que deberán estar operativas en un plazo de 10 años.	MMA Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	Incremental Mediano		X	
Media	5	Mejorar, mantener y actualizar inventario de las emisiones de mercurio para las fuentes que figuran en la lista del anexo D.	MMA	Incremental Mediano		X	

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	6	Incorporar en Informe del Estado del Medio Ambiente, la situación del Mercurio.	MMA	Regular	X		
Media	7	Incorporar en RETC la información sobre fuentes y emisiones de mercurio.	MMA	Incremental bajo		X	

En el Anexo 8.3, se presenta una revisión de las tecnologías disponibles para el abatimiento de las emisiones de mercurio.

6.6 Artículo 8 Emisiones al Suelo y Agua

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de las acciones para reducir el uso, las emisiones y liberaciones de mercurio en el punto y fuentes de liberación al suelo y agua, se tiene que:

- El inventario de emisiones y fuentes incluye liberaciones al suelo y agua. Ello es una condición relevante para mejorar, actualizar y mantener la información base del Inventario sobre emisiones de mercurio al aire. Retomando actividades planteadas en PNM 2008, línea de acción 4.1 de fortalecimiento de información base del Inventario.
- Entre los instrumentos que registran información respecto emisiones y fuentes, se encuentran los Informes del Estado del Medio Ambiente y el Registro de Transferencia de Contaminantes, RETC con información sobre fuentes reguladas en normas de emisión vigente. Lo anterior es una oportunidad para incorporar en esos instrumentos, información sobre emisiones al suelo y agua y fuentes de mercurio.
- La fiscalización ambiental que realiza la SMA, incluye la ejecución de Programas/Subprogramas de control del cumplimiento normas emisión al suelo y agua en fuentes relevantes seleccionadas. Esta condición es una oportunidad para incorporar el control contenido de mercurio en emisiones de material particulado.

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Fortalecer el control del cumplimiento normas emisión al suelo y agua-incluido mercurio - en fuentes relevantes seleccionadas
- Mejorar, actualizar y mantener la información base del Inventario sobre emisiones de mercurio al suelo y agua.
- Incorporar en instrumentos de gestión de información, la información sobre emisiones al suelo y agua y fuentes de mercurio.

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-6 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	1	Solicitar información sobre emisiones (suelo, agua) de fuentes significativas (rellenos sanitarios y de seguridad; PTAS y riles; y acopio masivo de residuos mineros).	MMA	Regular	X		
Media	2	Identificar las instalaciones pertinentes y requerir la presentación de informes por instalaciones relevantes seleccionadas.	MMA	Regular		X	
Baja	3	Actualizar inventario con nueva información y mantener actualizado sus valores.	MMA	Incremental Mediano			X
Baja	4	Definir y ejecutar Programas/Subprogramas de control del cumplimiento normas emisión al aire en contenidos de mercurio en otros contaminantes controlados, (ej., material particulado) en fuentes relevantes seleccionadas.	SMA Entidades de RENFA.	Regular			X
Media	5	Promover APLs con fuentes relevantes.	MMA Agencia Sust. y C.C	Incremental Mediano		X	

6.7 Artículo 10 Almacenamiento provisional de mercurio

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de las acciones para mejorar el almacenamiento provisional del mercurio, se tiene que la Conferencia de las Partes (COP) elaborará directrices para asegurar que el almacenamiento de mercurio se lleva a cabo de forma ecológicamente racional, se tiene que en Chile se ejercen actividades de fiscalización que permitirán verificar el cumplimiento de esas directrices.

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Fortalecer el control del cumplimiento directrices para asegurar que el almacenamiento de mercurio se lleva a cabo de forma ecológicamente racional.

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-7 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma		
					1-3	3-5	>5
Alto	1	Definir programa para obtener información sobre almacenamiento temporal de mercurio (mezclas de mercurio con otras sustancias, incluidas las aleaciones con concentración de mercurio del 95% en peso; cloruro de mercurio, óxidos de mercurio, nitrato de mercurio, mineral de cinabrio y sulfuro de mercurio).	MINSAL MMA SMA	Regular	X		
Media	2	Identificar las instalaciones pertinentes y requerir la presentación de informes por instalaciones relevantes seleccionadas.	MMA	Incremental Mediano		X	
Baja	3	Ejecutar programa/subprogramas de verificación del cumplimiento de directrices elaboradas por COP.	SMA y RENFA	Regular			X

6.8 Artículo 11 Gestión de Desechos Mercurio

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de las acciones para gestionar los residuos de mercurio de modo ecológicamente racional, se tiene que:

- Los desechos en Chile están sujetos en lo que corresponde, al Convenio de Basilea y al DS 148 del MINSAL regula el Manejo de Residuos Peligrosos desde su generación hasta su tratamiento y disposición final. Ello facilita exigir un transporte a través de las fronteras internacionales conforme al Convenio de Basilea, o si el Convenio de Basilea no es aplicable, que cumpla las normas, reglamentos y directrices internacionales.
- Se dispone de información sobre gestión de desechos, en RETC
- Se requiere introducir modificaciones a normativa actual, para restringir la cantidad de mercurio procedente del tratamiento o reutilización de los residuos que vaya a usos permitidos en virtud del Convenio o a su eliminación ecológicamente racional.
- En el país se ejercen actividades de fiscalización que permitirán verificar el cumplimiento de requisitos tanto del Convenio como de la legislación nacional

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Incorporar en la gestión de desechos, una definición de residuos de mercurio congruente con el artículo 11.2
- Definir medidas de cumplimiento de requisitos de COP, considerando los reglamentos y programas implementados en Chile y, la efectividad de medidas para cumplir con Convenio de Basilea.
- Generar restricciones legales para que el mercurio procedente del tratamiento o reutilización de los residuos vaya a usos permitidos en virtud del Convenio o a su eliminación ecológicamente
- Fortalecer el control del cumplimiento de restricciones acerca de sus usos o su eliminación

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-8 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Crono-grama Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	1	Incorporar en RETC, DS 148 del Ministerio de Salud y Convenio de Basilea, definiciones que incluyen: sustancias u objetos que constan de mercurio o compuestos de mercurio; que contienen mercurio o compuestos de mercurio; contaminados con mercurio o compuestos de mercurio.	MMA MINSAL	Regular	X		
Media	2	Evaluar la gestión de residuos en marco convenio de Basilea y definir medidas de cumplimiento de requisitos de COP, considerando los reglamentos y programas implementados en Chile.	MMA MINSAL	Incremental Mediano		X	
Media	3	Definir e incorporar en la normativa: restricciones sobre usos permitidos de desechos peligrosos, y control de sustancias peligrosas, originados en el tratamiento o reutilización; establecer que los desechos de mercurio quedan sujetos a los estándares de gestión de desechos peligrosos y a las medidas incorporadas en los Planes de Cierre de Faenas Mineras.	MMA MINSAL SEA SERNAGEOMIN	Incremental Mediano		X	
Alta	4	Ampliar las atribuciones establecidas en Convenio de Basilea para cumplir con los requisitos de CM.	MMA MINSAL	Regular	X		

6.9 Artículo 12 Sitios Contaminados

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de las acciones para gestionar sitios contaminados, se tiene que:

- Chile cuenta con la política nacional de Sitios con Presencia de Contaminantes
- El plan nacional de gestión de riesgos de sustancias química, PNM 2008 (línea 4.5) definió medidas para caracterizar Situación de Andacollo y elaboración de catastro respectivo, medidas que fueron cumplidas.
- Las estrategias para implementar en Chile el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, establece obligaciones similares al de Minamata respecto de la identificación y gestión de sitios contaminado y que pueden contribuir a la formulación de un plan de acción relacionado.
- Existen iniciativas de parte del SEA y la SMA, en ejecución respecto de propuestas sobre Metodología de Elaboración de Planes de Reparación del Daño Ambiental Causado y la Base de Datos con Tecnologías de Reparación de Daño Ambiental sobre los componentes abióticos Suelo, Agua y Aire, cuando estos han sido sujeto de daño y se ha afectado a alguna propiedad básica química de estos.
- La Política Nacional de Seguridad Química, y su Plan de Acción 2017 – 2022 incluye la prevención de riesgos asociados a las sustancias químicas en todo su ciclo de vida, mediante: la aplicación de instrumentos que mejoren la gestión de sustancias químicas;
- la evaluación de riesgos de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida, entre otros.

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Obtener información sobre instalaciones que, respecto de sus desechos, han sido o son objeto de exigencias ambientales, de respuestas a emergencias, o al control de sustancias peligrosas, para definir acciones estratégicas para identificar y evaluar los sitios
- Gestionar Sitios con Presencia de Contaminantes conforme a la Política Nacional de Seguridad Química

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-9 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	1	Definir líneas de acción estratégicas para obtener información sobre instalaciones que, respecto de sus desechos, han sido o son objeto de exigencias ambientales, de respuestas a emergencias, o al control de sustancias peligrosas.	MMA	Regular	X		
Alta	2	Preparar listado con instalaciones y ubicación de sitios potencialmente contaminados con fines de preparar y ejecutar programa de fiscalización.	MMA	Regular	X		
Media	3	Identificar presencia de Mercurio en sitios de disposición de residuos mineros masivos.	Servicio Nacional de Geología y Minas MMA	Incremental Alto		X	
Baja	4	Incorporar en la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes, que, frente al hallazgo de mercurio, se debe establecer monitoreo biológico de la exposición.	MMA SMA Instituto de Salud Pública	Incremental Alto			X
Media	5	Identificar iniciativas de reducción de riesgos elaborando un Plan de Reparación Ambiental según metodología aprobada por MMA.	MMA SMA Instituto de Salud Pública	Incremental Mediano		X	

6.10 Artículo 13 Fuentes de Financiación

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de los enfoques que proporcionen acceso a recursos financieros, se tiene que:

- El Presupuesto Nacional dispone de mecanismos de financiación de proyectos
- El Global Environmental Facility, GEF, es un "mecanismo financiero" que ya ha sido utilizado para la implementación de acciones para cinco convenciones ratificadas por Chile.

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

- Obtener información para gestionar el acceso a fuentes de financiación nacional y procedimientos que permiten acceder a mecanismos del GEF.

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-10 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma años		
					1-3	3-5	>5
Alta	1	Identificar, evaluar y definir acceso a recursos propios.	MMA	Regular	X		
Alta	2	Explorar acceso a financiación de Global Environmental Facility, GEF.	MMA	Regular	X		
Alta	3	Definir programa para identificar otras fuentes de financiación distintas a GEF.	MMA	Regular	X		

6.11 Artículo 16 Salud Pública

a) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de acciones para proteger la salud pública frente a la exposición a Mercurio Chile cuenta con las regulaciones fundamentales tales como:

- Límite definido para el agua potable (NCh 409/2001) y para alimentos (DS 977/96).
- También ha definido límites para la emisión del tóxico al agua y al aire.
- Cuenta con capacidades para prevenir, diagnosticar y tratar a personas expuestas al mercurio tanto en el sector público como el privado de salud.

b) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

Promover la elaboración y la ejecución de estrategias que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo, como desarrollando directrices sobre el consumo de pescado

- Fortalecer la capacidad institucional y de los profesionales de la salud para abordar los riesgos para la salud relacionados con la exposición al mercurio o los compuestos de mercurio
- Promover servicios de atención sanitaria para la prevención, el tratamiento y la atención de las poblaciones afectadas
- Promover programas educativos y preventivos sobre la exposición laboral

c) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-11 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	1	Elaborar Evaluación de Riesgo frente a la exposición a Mercurio en Chile.	MMA MINSAL	Incremental Mediano	X		
Baja	2	Establecer dosis de referencia nacionales de exposición a metales tóxicos, incluyendo el mercurio.	MINSAL	Incremental Alto		X	
Media	3	Elaborar Mapa de exposición a Mercurio proveniente de pescados y Mariscos.	MMA MINSAL ACHIPIA SERNAPESCA	Incremental Mediano		X	
Baja	4	Estudiar la biodisponibilidad del mercurio presente en Tranques de relave Abandonados.	MMA MinMinería SNGM	Incremental Alto			X
Media	5	Definir directriz para control del Riesgo de Exposición a Mercurio al Cierre de Faenas Mineras.	MMA SNGM	Incremental Mediano		X	
Media	6	Establecer Programas de Prevención de la Exposición dirigidos a PM y sus familias.	MMA MINSAL SNGM	Incremental Mediano		X	
Baja	7	Incorporar CM a Planes Prevención de empresas con exposición a mercurio.	MMA OA y Ley 16744	Incremental Mediano			X
Alta	8	Revisar DS 594 y DS 109, en lo relativo a exposición a mercurio inorgánico y sus efectos.	MINSAL	Regular	X		

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	9	Establecer Programa de Capacitación sobre Gestión del Riesgo a Mercurio para profesionales de la salud y afines.	MMA SNGM MINSAL	Incremental Bajo	X		
Baja	10	Fortalecer las capacidades de evaluación de la exposición a mercurio en el ISP.	MMA MINSAL ISP	Incremental Alto			X

En Anexo 8.4, se presenta una Propuesta para la gestión de riesgos del mercurio en Chile.

6.12 Artículo 17 &Articulo 18 Intercambio de Información y Sensibilización

a) Artículo 17 Intercambio de Información y Sensibilización

a.1) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de medidas para promover el intercambio de información/sensibilización, se tiene que:

1. En relación con Instrumentos de Información existentes que son relevantes para la implementación de Minamata destaca el Sistema Nacional de Información Ambiental, SINIA, que publica toda la información ambiental disponible en el Ministerio del Medio Ambiente, así como aquella que comparten los servicios públicos con competencia ambiental. SINIA integra distintos sistemas de información ambiental específica, que en lo relacionado con información sobre sustancias químicas, particular relevancia tiene el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), ya que es un catálogo o base de datos que contiene información sobre la normativa ambiental vigente, las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas, e incluye información sobre la naturaleza y cantidad de emisiones y transferencias, entre otras.
2. El Plan de Acción 2017-2022 de la Política Nacional de Seguridad Química, contempla en su línea de acción “Mejorar el acceso y la gestión de la información relativa a sustancias químicas en todo su ciclo de vida” el Desarrollar un sistema nacional integrado de registro e información de sustancias químicas durante su ciclo de vida. Este instrumento constituye una oportunidad para incorporar, en lo que corresponda, las acciones destinadas a dar cumplimiento a los requisitos de Intercambio de Información (Artículo 17).
3. El estado ha implementado el instrumento Reporte del Estado del Medio Ambiente para evaluar los avances de la agenda ambiental y los desafíos del país.
4. Chile es parte de convenios y estrategias internacionales que establecen obligaciones a los países partes respecto de la gestión de sustancias químicas, por lo que cuenta con experiencia en la formulación y ejecución de planes de acción para una implementación gradual y ajustada a las condiciones sociales y ambientales del país.

a.2) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros:

1. Mantener actualizada en SINIA la información científica, técnica, económica y jurídica relativa al mercurio y los compuestos de mercurio.
2. Incorporar en Reportes Anuales del estado del Medio Ambiente en Chile información sobre emisiones de mercurio en Chile (MMA), Información sobre la reducción o eliminación de la producción, el uso, el comercio, las emisiones y las liberaciones de mercurio y compuestos de mercurio.
3. Recopilar, Sistematizar y Mantener información sobre alternativas viables desde el punto de vista técnico y económico a: i) los productos con mercurio añadido; ii) los procesos de

fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio; y iii) las actividades y los procesos que emiten o liberan mercurio o compuestos de mercurio;

4. Generar y mantener actualizada la información epidemiológica relativa a los efectos para la salud asociados con la exposición al mercurio y los compuestos de mercurio (MINSAL).

a.3) Recomendaciones para medidas futuras

Tabla 6-12 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1– 3	3-5	>5
Alta	1	Mantener actualizada en SINIA la información científica, técnica, económica y jurídica relativa al mercurio y los compuestos de mercurio.	MMA	Regular	X		
Media	2	Incorporar en Reportes Anuales del estado del Medio Ambiente en Chile información sobre emisiones de mercurio en Chile (MMA), Información sobre la reducción o eliminación de la producción, el uso, el comercio, las emisiones y las liberaciones de mercurio y compuestos de mercurio.	MMA	Incremental Bajo		X	
Alta	3	Recopilar, Sistematizar y Mantener información sobre alternativas viables desde el punto de vista técnico y económico a: i) los productos con mercurio añadido; ii) los procesos de fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio; y iii) las actividades y los procesos que emiten o liberan mercurio o compuestos de mercurio;	MMA	Incremental Bajo	X		
Media	4	Generar y mantener actualizada la información epidemiológica relativa a los efectos para la salud asociados con la exposición al mercurio y los compuestos de mercurio (MINSAL).	ASCC	Incremental Medio		X	
Media	5	Mantener actualizada en SINIA la información científica, técnica, económica y jurídica relativa al mercurio y los compuestos de mercurio.	MINSAL	Incremental Medio		X	

b) Artículo 18 Información, Sensibilización y Formación

b.1) La línea de base y los resultados del informe inventario de mercurio

Respecto de medidas para promover el intercambio de información/sensibilización, se tiene que:

1. En el marco de iniciativas de actual desarrollo, la Política Nacional de Seguridad Química, señala en su Objetivo 3: Promover la investigación, capacitación y difusión en materia de gestión de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida, mediante dos Líneas de Acción que incluyen “Mejorar el acceso y la gestión de la información relativa a sustancias químicas en todo su ciclo de vida” y “Favorecer la investigación y el desarrollo de programas de capacitación para robustecer y mejorar la capacidad instalada”. Este instrumento constituye una oportunidad para incorporar, en lo que corresponda, las acciones destinadas a dar cumplimiento a los requisitos de acceso a la información, sensibilización y formación que establece el Convenio de Minamata en su Artículo 18.
2. Asimismo, la Política Nacional de Seguridad Química reconoce la continua educación en torno a sustancias químicas, la capacitación de trabajadores, personal de emergencia y seguridad, a la sociedad civil, como un componente necesario para la gestión de riesgos
3. Chile cuenta con una institucionalidad con competencia en la gestión de sustancias químicas en todo su ciclo de vida, que entre funciones y responsabilidades le corresponde también ejecutar acciones de información, sensibilización y formación orientadas a la sociedad civil y al sector privado. Así como también, son responsables de fortalecer las capacidades de su recurso humano. Esta institucionalidad cuenta con vasta experiencia y sistemas probados para implementar programas destinados a desarrollar competencias, aptitudes y conductas en torno a sus respectivos propósitos.
4. Complementariamente, el país dispone de una red de organismos administradores de un seguro social obligatorio contra los Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales Ley N°16.744. Estos organismos han sido instruidos para capacitar a los trabajadores de las empresas afiliadas en materia de riesgos químicos y medidas de prevención.
5. La Política Nacional de Producción Limpia y su Agenda para el período 2014-2018, que tiene como propósito comprender la producción limpia como una estrategia de desarrollo económico que pone en el centro las oportunidades medio ambientales y sociales como motor para la productividad y eficiencia de las empresa. En ese contexto, se ha definido la promoción de una cultura de producción limpia en la sociedad chilena, específicamente en las empresas y en los emprendedores, como un objetivo específico para contribuir al desarrollo sustentable del País. Entre los instrumentos que incorpora esta Agenda, los Acuerdos de Producción Limpia contemplan como elemento central la sensibilización y capacitación de los trabajadores en materias de producción limpia.
6. Chile cuenta con Convenios Nacionales e Internacionales de Cooperación Técnica, que podrían proveer espacios para: Apoyar la investigación y el desarrollo relativos a procesos sin mercurio; usar mecanismos de intercambio de información existentes para promover conocimientos, mejores prácticas ambientales y tecnologías alternativas con viabilidad ambiental, técnica, social y económica.

7. El derecho a solicitar y recibir información que obre en poder de cualquier órgano de la Administración del Estado, está garantizado por la Ley N° 20.285.
8. En relación con Instrumentos de Información existentes que son relevantes para la implementación de Minamata destaca el Sistema Nacional de Información Ambiental, SINIA, que publica toda la información ambiental disponible en el Ministerio del Medio Ambiente, así como aquella que comparten los servicios públicos con competencia ambiental. SINIA integra distintos sistemas de información ambiental específica, que en lo relacionado con información sobre sustancias químicas, particular relevancia tiene el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), ya que es un catálogo o base de datos que contiene información sobre la normativa ambiental vigente, las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas, e incluye información sobre la naturaleza y cantidad de emisiones y transferencias, entre otras, e incluye información sobre la naturaleza y cantidad de emisiones y transferencias, entre otras.

b.2) Requisitos Pendientes del Convenio de Minamata que el país necesita respetar para poder cumplir con sus compromisos futuros.

1. Respecto a garantizar el acceso a la información, se requiere incorporar en la línea de acción 3.1 “Mejorar el acceso y la gestión de la información relativa a sustancias químicas en todo su ciclo de vida” del Plan de Acción de la PNSQ, los requisitos relativos a la gestión del mercurio y los compuestos de mercurio en todo su ciclo de vida, incluidos los efectos en la salud y el medio ambiente; información sobre uso, comercialización, producción, inventario de emisiones y liberaciones, las alternativas viables para su reemplazo, reducción y eliminación; resultados de investigaciones, desarrollos y acciones de control y vigilancia; y el avance en el cumplimiento de compromisos adquiridos por el CM.
2. En lo relacionado a la sensibilización y capacitación, destinada **a trabajadores de empresas que usan mercurio y sus compuestos o se exponen a sus emisiones/liberaciones**, se requiere incorporar en los APLs que se propone implementar para dar cumplimiento a los artículos 4, 7, 8 y 9 del CM, programas de capacitación específicos a cada rubro sobre los efectos de la exposición al mercurio y sus compuestos en la salud humana y el medio ambiente, complementado con las capacitaciones que las organismos administradores de la Ley N°16.744 deben ejecutar anualmente en materia de riesgos químicos y medida de prevención según la PNSQ.
3. En lo relacionada a la sensibilización y capacitación destinada **Trabajadores de empresas cuyas operaciones o procesos constituyen fuentes relevantes de emisión y liberación de mercurio**, se requiere incorporar al Plan de Acción PNSQ, programas de capacitación sobre la gestión de riegos del mercurio y sus compuestos y la prevención de efectos en la salud humana y el medio ambiente sumando nuevas organizaciones gremiales representativas de los sectores económicos correspondientes, complementado con las capacitaciones que las organismos administradores de la Ley N°16.744 deben ejecutar anualmente en materia de riesgos químicos y medida de prevención.
4. En lo relacionada a la sensibilización y educación destinada a estudiantes, se requiere incorporar los efectos de la exposición al mercurio y los compuestos de mercurio para la salud

humana y el medio ambiente en las acciones a cargo de MINEDUC y MMA referidas a los planes de estudio de enseñanza básica y media.

5. En lo relacionada a la sensibilización y educación destinada a la población en general y sobretodo en comunas con rellenos que atienden una población de más de 100.000 habitantes, incluir en los programas de Capacitación Sustentable y de Gestión Ambiental Local del MMA, temáticas relativas a los riesgos del mercurio y los compuestos del mercurio.
6. Finalmente, sobre la capacitación destinada a funcionarios públicos, todas las acciones propuestas en los artículos analizados previamente deben integrarse al Plan de Acción PNSQ, dando continuidad las capacitaciones contempladas para el 2017.

b.3) Recomendaciones para medidas futuras

Conforme lo señalado en la línea base, el Plan de Acción 2017-2022 constituye una oportunidad para incorporar, en lo que corresponda, las acciones destinadas a dar cumplimiento a los requisitos de acceso a la información, sensibilización y formación que establece el Convenio de Minamata en su Artículo 18. En consideración las medidas propuestas constituyen complementaciones a las acciones propuestas en dicho Plan.

Tabla 6-13 Recomendaciones para medidas futuras

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1– 3	3-5	>5
Alta	1	Mantener actualizada en SINIA la información científica, técnica, económica y jurídica relativa al mercurio y los compuestos de mercurio.	MMA	Regular	X		
Media	2	Incorporar información científica, técnica, económica y jurídica relativa al mercurio y los compuestos de mercurio en el futuro Sistema nacional integrado de registro e información de sustancias químicas durante su ciclo de vida	MMA	Incremental Bajo		X	
Alta	4	Poner a disposición en sitio web y mantener actualizada información sobre los efectos del mercurio y los compuestos de mercurio para la salud y el medio ambiente; y a los costos y beneficios económicos y sociales.	MMA MINSAL	Regular		X	
Alta	5	Poner a disposición en sitio web y mantener actualizada información sobre reducción o eliminación de la producción, el uso, el comercio, las emisiones y las liberaciones de mercurio y compuestos de mercurio.	MMA MINSAL	Incremental Bajo	X		
Media	6	Mantener información sobre alternativas viables desde el punto de vista técnico y económico a: i) los productos con mercurio añadido; ii) los procesos de fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio; y iii) las actividades y los procesos que emiten o liberan mercurio o compuestos de mercurio.	ASCC	Incremental Medio		X	
Media	7	Mantener actualizada información toxicológica, eco toxicológica y sobre	MINSAL	Incremental Medio		X	

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1– 3	3-5	>5
		seguridad asociada a exposición a mercurio o compuestos de mercurio.					
Alta	8	Poner a disposición en sitio web avance en el cumplimiento de compromisos adquiridos por el CM.	MMA	Incremental Bajo		X	
Alta	9	Incorporar en APL de la Pequeña Minería, un programa de capacitación específicos a cada rubro sobre los efectos de la exposición al mercurio y sus compuestos en la salud humana y el medio ambiente.	ASCC	Incremental Bajo	X		
Media	10	Incorporar en los APLs que se propone implementar para dar cumplimiento a los artículos 4, 7, 8 y 9 del CM, programas de capacitación específicos a cada rubro sobre los efectos de la exposición al mercurio y sus compuestos en la salud humana y el medio ambiente.	ASCC	Incremental Bajo		X	
Alta	11	Incorporar al Plan de Acción PNSQ, programas de capacitación sobre la gestión de riegos del mercurio y sus compuestos y la prevención de efectos en la salud humana y el medio ambiente, sumando nuevas organizaciones gremiales representativas de los sectores económicos relevantes en los inventarios de emisiones y liberaciones de Mercurio.	MMA	Incremental Bajo	X		
Alta	12	Incorporar los riesgos asociados al mercurio y sus compuestos en las capacitaciones que los organismos administradores de la Ley N°16.744 debe ejecutar anualmente en materia de riesgos químicos y medida de prevención.	SUSESO Organismos Administradores	Incremental Bajo	X		
Alta	13	Incorporar los efectos de la exposición al mercurio y los compuestos de mercurio para la salud humana y el medio ambiente en las acciones a cargo de MINEDUC y	MINEDUC MMA	Incremental Bajo	X		

Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1– 3	3-5	>5
		MMA referidas a los planes de estudio de enseñanza básica y media.					
Media	14	Incluir en los programas de Capacitación Sustentable y de Gestión Ambiental Local del MMA, temáticas relativas a los riesgos del mercurio y los compuestos del mercurio.	MMA	Incremental Bajo		X	
Alto	15	Integrar todas las acciones de capacitación propuestas previamente (9, 11, 12, 22) deben integrarse al Plan de Acción PNSQ, dando continuidad las capacitaciones contempladas para el 2017.	MMA	Regular	X		

7.0 CAPÍTULO VII: PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CM

7.1 Objetivos y Líneas de Acción

7.1.1 Objetivos Generales

- Proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones antropogénicas y las emisiones de mercurio y compuestos de mercurio.
- Dar cumplimiento a los requerimientos del CM

7.1.2 Líneas de Acción

- Fortalecer del Marco Regulatorio en materia de cumplimiento de CM
- Incorporar en Instrumentos de gestión ambiental y sanitaria existentes los compromisos del CM
- Mejorar la recopilación, procesamiento y difusión de la información relevante para la gestión del Mercurio
- Fortalecer la sensibilización y conocimiento a grupos de interés y ciudadanía en general

7.2 Acciones, Responsables y Plazo

Tabla 7-1 Síntesis Plan de Acción

Linea de Acción 1. Fortalecer del Marco Regulatorio en materia de cumplimiento de CM							
Prioridad	N°	Acciones Propuestas	Institución Líder o Parte Interesada	Presupuesto previsto	Cronograma Años		
					1-3	3-5	>5
Alta	1.1	Generar prohibiciones legales de minería primaria de mercurio, como resultado de la ratificación del CM por parlamento chileno	MMA RREE	Regular	X		
Alta	1.2	Por medio de la Ley que ratifica CM, reforzar función de SERNAGEOMIN definiendo su responsabilidad en la elaboración del Plan de Acción para la pequeña Minería	MMA MinMinería SNGM	Regular	X		
Alta	1.3	Ampliar las atribuciones establecidas en Convenio de Basilea para cumplir con los requisitos de CM.	MMA MINSAL	Regular	X		
Baja	1.4	Generar prohibiciones legales del uso del mercurio en la minería artesanal y en pequeña escala del oro	MMA SNGM MINMIN				X
Baja	1.5	Definir y aplicar sanciones civiles y penales para disuadir el comercio ilegal de mercurio.	MMA SMA	Regular			X
Media	1.6	Generar prohibiciones legales para la fabricación, importación y exportación de productos con contenido de mercurio después de su fecha de eliminación.	MMA MIN RREE	Regular		X	
Media	1.7	Generar prohibiciones legales para que no se permita el uso de mercurio en nuevas instalaciones de procesos de Producción de monómeros de cloruro de vinilo; Producción de Metilato o etilato sódico o potásico; y Producción de Producción de poliuretano.	MMA MINSAL	Regular		X	

Línea de Acción 2 Incorporar en Instrumentos de gestión ambiental y sanitaria existentes los compromisos del CM							
Prioridad	**N°**	**Acciones Propuestas**	**Institución Líder o Parte Interesada**	**Presupuesto previsto**	**Cronograma Años Línea de Acción Prioridad**		
					1-3	**3-5**	**>5**
Alta	2.1	Aplicar restricción legal existente, en el marco del Convenio de Basilea para la exportación de desechos con mercurio.	MMA MINSAL SMA	Regular	X		
Alta	2.2	Programa gradual de eliminación del uso de amalgama dental en los sectores público y privado a nivel nacional incorporando eliminación en programas de seguros de salud, educación médica, entre otros	MMA MINSAL	Incremental Bajo	X		
Alta	2.3	Incorporar en RETC, Decreto Supremo 148/2005 del Ministerio de Salud y Convenio de Basilea, definiciones que incluyen: sustancias u objetos que constan de mercurio o compuestos de mercurio; que contienen mercurio o compuestos de mercurio; contaminados con mercurio o compuestos de mercurio	MMA MINSAL	Regular	X		
Alta	2.4	Elaborar Evaluación de Riesgo frente a la exposición a Mercurio en Chile.	MMA	Incremental Mediano	X		
Alta	2.5	Incorporar en Guías del SEA, medidas para identificar actividades de producción de mercurio primario en proyectos que ingresan al SEIA y determinar su rechazo	MMA	Incremental bajo	X		
Alta	2.6	Fortalecer Convenio de Cooperación entre Aduanas y MMA, para entre otros, implementar y mantener procedimientos que aseguren/mejoren los actuales	MMA	Regular	X		
Alta	2.7	Establecer Acuerdos de Producción Limpia para la minería artesanal y en pequeña escala del oro	MMA MinMinería SNGM	Incremental	X		
Alta	2.8	Preparar listado con instalaciones y ubicación de sitios potencialmente contaminados con fines de preparar y ejecutar programa de fiscalización	MMA	Regular	X		
Alta	2.9	Explorar acceso a financiación de Global Environmental Facility, GEF, y otras fuentes.	MMA	Regular	X		
Baja	2.10	Incorporar medidas relacionadas en Planes de Abandono existentes de las plantas de cloro-álcali desmanteladas, si procede	MMA MINSAL SMA	Incremental			X
Baja	2.11	Evaluar resultados del programa de reemplazo de termómetros con mercurio en hospitales y centros asistenciales en Chile y adoptar medidas para asegurar efectividad del reemplazo.	MMA Ministerio de Salud	Incremental Alto		X	

Línea de Acción 2 Incorporar en Instrumentos de gestión ambiental y sanitaria existentes los compromisos del CM							
Prioridad	**N°**	**Acciones Propuestas**	**Institución Líder o Parte Interesada**	**Presupuesto previsto**	**Cronograma Años Línea de Acción Prioridad**		
					1-3	**3-5**	**>5**
Baja	2.12	Establecer programa de control a fuentes relevantes que incluyan requisitos de informar emisiones con mercurio y de controles implementados	MMA SMA MINSAL	Regular			X
Baja	2.13	Establecer metas y otros esfuerzos de reducción del uso de mercurio coherentes con la eliminación	MMA MinMinería SNGM	Incremental mediano			X
Baja	2.14	Capacitar a funcionarios qye trabajen en el control del comercio ilegal de mercurio	MMA MININT	Incremental Bajo			X
Media	2.15	Establecer Acuerdos de Producción Limpia para eliminación/reemplazo de amalgamas dentales	ASCC	Incremental Mediano		X	
Media	2.16	Generar APLs para minería artesanal y en pequeña escala del oro	MMA SNGM ASCC	Incremental Mediano	X		
Media	2.17	Definir y ejecutar Programas/Subprogramas de control del cumplimiento normas emisión al aire en contenidos de mercurio en otros contaminantes controlados, (ej., material particulado) en fuentes relevantes seleccionadas	SMA RENFA	Regular		X	
Media	2.18	Identificar las instalaciones pertinentes y requerir la presentación de informes por instalaciones relevantes seleccionadas	MMA	Incremental Mediano		X	
Media	2.19	Establecer un Plan de Acción para la reducción gradual del uso del mercurio en la minería artesanal y en pequeña escala del oro	MMA SNG MINMIN	Incremental Bajo		X	
Media	2.20	Implementar y evaluar programa piloto de caracterización de emisiones al aire, suelo y agua asociadas a PM en regiones donde se concentran	MMA MINSAL SNGM	Incremental Alto		X	
Media	2.21	Establecer APLs para las fuentes existentes que figuran en la lista del anexo D, que deberán estar operativas en un plazo de 10 años.	MMA ASCC	Incremental Mediano		X	

Línea de Acción 3 Mejorar la recopilación, procesamiento y difusión de la información relevante para la gestión del Mercurio							
Prioridad	**N°**	**Acciones Propuestas**	**Institución Líder o Parte Interesada**	**Presupuesto previsto**	**Cronograma Años**		
					1-3	3-5	>5
Alta	3.1	Informar en comunicaciones oficiales al CM que en el país no hay minería primaria del mercurio	MMA RREE	Regular	X		
Alta	3.2	Definir plan con objetivos de mejorar la información de datos del Inventario de uso, consumo y liberaciones asociadas a la minería artesanal y en pequeña escala del oro, para reducir incertidumbres	MMA SNGM	Regular	X		
Alta	3.3	Incorporar en Informe del Estado del Medio Ambiente, la situación del Mercurio	MMA	Regular	X		
Alta	3.4	Mantener actualizada en SINIA la información científica, técnica, económica y jurídica relativa al mercurio y los compuestos de mercurio.	MMA MINSAL	Regular	X		
Alta	3.5	Incorporar en Reportes Anuales del estado del Medio Ambiente en Chile información sobre emisiones de mercurio en Chile (MMA)	MMA	Incremental Bajo	X		
Baja	3.6	Identificar las fuentes de suministro de mercurio que generen reservas de más de 10 toneladas métricas, y requerir informes sobre la gestión.	MMA MINSAL	Incremental Alto			X
Baja	3.7	Establecer factores de liberación nacionales de mercurio al aire, agua y suelo, para procesos que figuran en la lista del anexo B; Identificar las fuentes/instalaciones significativas	MMA	Incremental Alto		X	
Media	3.8	Revisión de registros nacionales de gestión de importaciones de mercurio, de los datos de comercialización de mercurio a escala nacional y de los registros de las instalaciones que precisan permisos ambientales e ingreso al SEIA.	MMA SNA	Incremental Baja		X	
Media	3.9	Identificar actividades de ensamblajes de productos que incorporen interruptores y relés, pilas con el fin de establecer APLs con productores	MMA ASCC	Incremental Mediano		X	

Línea de Acción 4 Fortalecer la sensibilización y conocimiento a grupos de interés y ciudadanía en general							
Prioridad	**N°**	**Acciones Propuestas**	**Institución Líder o Parte Interesada**	**Presupuesto previsto**	**Cronograma Años**		
					1-3	3-5	>5
Alta	4.1	Capacitación a funcionarios públicos y difusión para importadores (agentes de aduanas) sobre alcance del CM.	MMA	Incremental Bajo	X		
Alta	4.2	Incorporar los riesgos asociados al mercurio y sus compuestos en las capacitaciones que los organismos administradores de la Ley N°16.744 debe ejecutar anualmente en materia de riesgos químicos y medida de prevención.	SUSESO Organismos Adminsitradores	Regular	X		
Alta	4.3	Incorporar los efectos de la exposición al mercurio y los compuestos de mercurio para la salud humana y el medio ambiente en las acciones a cargo de MINEDUC y MMA referidas a los planes de estudio de enseñanza básica y media.	MINEDUC MMA	Incremental Bajo	X		
Media	4.4	Incluir en los programas de Capacitación Sustentable y de Gestión Ambiental Local del MMA, temáticas relativas a los riesgos del mercurio y los compuestos del mercurio.	MMA	Incremental Bajo		X	
Alto	4.5	Integrar todas las acciones de capacitación propuestas previamente (9, 11, 12, 22) deben integrarse al Plan de Acción PNSQ, dando continuidad las capacitaciones contempladas para el 2017.	MMA	Regular	X		

8.0 ANEXOS

8.1 Anexo - Proceso de Participación de las Partes Interesadas

Fecha	Nombre	Institución	Breve síntesis de información recabada o temas tratados
01/09/2017	Cristian Brito	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Riesgo Ambiental y Sustancias Químicas	Descripción técnica del Toolkit Level 2, sus ventajas, desventajas, oportunidades y desafios para el desarrollo del inventario nacional de liberaciones y emisiones de mercurio. Explicación de los contenidos técnicos del Convenio de Minamata y sus impactos operativos y económicos en la industria y minería nacional.
12/09/2017	Juan Perez	Servicio Nacional de Aduanas	Descripción de información y estadísticas sobre importaciónes de productos de consumo con mercurio como lámparas, ampolletas, baterías, termómetros.
11/10/2017	Juan Perez	Servicio Nacional de Aduanas	Descripción de información y estadísticas sobre importaciónes de productos de consumo con mercurio como lámparas, ampolletas, baterías, termómetros.
18/10/2017	Rubén Guzmán	Ministerio de Energía	Información sobre consumo de gas natural
16/10/2017	Joost Meijer	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Residuos	Información y explicación sobre antecedentes relacionados con la generación de residuos en el pais en virtud de comprender sus características y disposición final.
26/10/2017	Paulina Riquelme	EELAW	Información y orientación legal sobre exigencias del Convenio de Minamata, ausencia de regulación de los relaves e interés para la actividad de la minería en Chile.
31/10/2017	Héctor Lopez	Codelco	Información y antecedentes sobretasas de actividad, factores de emisión y concentración de la Minería del Cobre.
31/10/2017	Paul Maidstone	Codelco	Información y antecedentes sobre tasas de actividad, factores de emisión y concentración de la Minería del Cobre.
08/11/2017	María de La luz Vásquez	Ministerio de Minería	Información sobre el desarrollo del Inventario y ratificación del Convenio de Minamata.
08/11/2017	Rubén Guzmán	Ministerio de Energía	Información sobre consumo de gas natural
13/11/2017	Rafaela Jiménez	Servicio Nacional de Aduanas	Descripción de información y estadísticas sobre importaciónes de productos de consumo con mercurio como lámparas, ampolletas, baterías, termómetros.
14/11/2017	Icél Cortés	ISP	Orientación sobre la capacidad actual de medición de mercurio y necesidades para responder a una Evaluación de Riesgo Nacional por Mercurio

8.2 Anexo - Otras experiencias y metodología para el desarrollo de inventarios

Con el fin que cada país pueda identificar la cantidad y las fuentes de emisión de mercurio, se realizan inventarios, cuyos resultados son necesarios para poder tomar medidas en relación a eliminar o reducir estas emisiones a niveles no perjudiciales para el medio ambiente o la salud de las personas.

Es común que los inventarios sean clave en la comunicación con distintos actores de la esfera pública y privada, como con el público en general. Además, los inventarios base y las actualizaciones subsiguientes, sirven para monitorear los avances hacia el cumplimiento de metas de emisión preestablecidas y, por ende, para identificar enfoques exitosos que pudieran ser directrices en otras materias, así como áreas en las que las medidas aplicadas hayan sido inadecuadas requiriéndose de más atención o generar otras iniciativas que sean pertinentes de realizar (PNUMA, 2005).

Es así que, teniendo como premisa lo mencionado anteriormente, el Programa para las Naciones Unidas y el Medio Ambiente (PNUMA) publicó en el año 2005 una herramienta denominada “Instrumental para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio”, la cual ha sido mejorada hasta llegar a la versión del año 2017 que es la que se utilizó para efectuar el inventario nacional de emisiones y liberaciones de mercurio.

Esta herramienta, tiene como objetivo orientar a los países en la elaboración de inventarios nacionales o regionales de liberaciones de mercurio, ofreciendo una metodología, ejemplos ilustrativos e información amplia sobre las fuentes de liberaciones de mercurio. Además, busca guiarlos para calcular las liberaciones, las diferentes técnicas y etapas de desarrollo del inventario. Así, el instrumental facilita y aminora la carga de trabajo que implica la elaboración de inventarios de mercurio a nivel global (PNUMA, op cit).

Este instrumental propuesto y elaborado por PNUMA, ha sido considerado metodológicamente y desarrollado por diferentes países dentro de América Latina y el Caribe, como de otros lugares del orbe, encontrándose: México (2008), Panamá (2008), Colombia (2009), Australia (2009), Uruguay (2011), Nueva Zelanda (2013), Costa Rica (2016), entre otros.

La metodología propuesta por PNUMA para el desarrollo del Inventario de Emisiones consta de herramientas que sugiere dos niveles. El nivel 1 tiene una metodología simplificada y estandarizada, considerándose como un primer acercamiento sobre las liberaciones de mercurio, mientras que el nivel 2 requiere mayor información y detalle para su uso. El principio que aplica el instrumento en general, es el de balance de masa.

La primera etapa que permite el desarrollo coherente y certero de la metodología, refiere a la recolección de la información a nivel país o región e incorporación de la misma en las

herramientas propuesta por PNUMA en el Instrumental para la Identificación y la Cuantificación de las Liberaciones de Mercurio. Dentro de las herramientas propuestas, se encuentra una hoja de cálculo de las emisiones anuales, según actividad antrópica. Esto permite identificar si cada categoría está presente en el área de estudio.

Esta herramienta se divide en 7 pasos, entre los cuales del 2 al 7 se cuantifican las emisiones según su origen, tal como se indica en la Tabla 8-1.

Tabla 8-1 Categorías principales consideradas para el desarrollo del inventario

Paso	Categoría a estudiar
Paso 1	Información general del país
Paso 2	Consumo de energía y producción de combustible
Paso 3	Producción nacional de metales y materias primas
Paso 4	Producción nacional y procesamiento con el uso intencional de mercurio
Paso 5	Establecimiento general del manejo de residuos en el país
Paso 6	Consumo general de mercurio en productos, como mercurio metálico y como mercurio contenido en sustancias
Paso 7	Crematorios y cementerios

Fuente: PNUD, GEF, DIGECA y MINAE (2016)

Tal como menciona el estudio “Inventario de Emisiones. TOOLKIT – PNUMA” (PNUD, GEF, DIGECA y MINAE, 2016), el paso 1 de la herramienta está referido a explicar el contexto del país durante el año de estudio, con respecto a la cantidad de habitantes. El producto interno bruto PIB refleja la actividad económica nacional durante el año de estudio.

El paso 2 se abocado al consumo de energía y producción de combustible. Este paso del inventario cubre el uso de los combustibles fósiles y de biomasa para la producción de energía eléctrica y calor.

En el paso 3, las emisiones de mercurio por la producción nacional de metales y materias primas se contemplaron dos grupos de actividades: Uno, la minería industrial y el procesamiento primario de los metales. Dos, la producción industrial de los materiales de alto volumen como el cemento y la pulpa de papel.

En el paso 4, se considera la producción nacional y el procesamiento con uso intencional de mercurio, en donde se estimó el aporte del mercurio debido a dos actividades: Por una parte, producción de sustancias químicas y por otra, la producción industrial de sustancias que contienen mercurio.

En el paso 5, se encuentra el tratamiento de los residuos y el reciclaje, en donde se incluyen distintos tipos de tratamiento de los residuos, los rellenos sanitarios, la incineración, el vertido, las quemas a cielo abierto y las actividades de reciclaje.

En el paso 6, se estiman las liberaciones por el consumo general en productos con contenido de mercurio (lámparas fluorescentes, amalgamas dentales, entre otros).

En el paso 7, se contempla el aporte a las emisiones de mercurio por los crematorios y los cementerios.

De forma posterior, luego de conocer las categorías aplicables al país o región y de poseer los datos claves por actividad antrópica, se compilan en un formato de presentación normalizado a fin de asegurar la consideración de todas fuentes (aun cuando no sea posible cuantificarlas), esto con el fin de evidenciar la información y posibilitar comparar entre inventarios hechos a posterior. Lo anterior, se efectúa tanto en formato Excel, con la planilla ya señalada, como en un informe en formato Word, escrito que sustenta los datos recolectados, los supuestos asumidos, y los resultados obtenidos.

El informe completo del inventario habrá de identificar las principales actividades y procesos que causan liberaciones de mercurio, facilitar información sobre la naturaleza y alcance de los procesos vinculados a las liberaciones e identificar aquellos procesos para los cuales se han registrado vacíos de datos que deberán ser subsanadas en el futuro. Asimismo, se ocupará de las liberaciones al aire, al agua y a la tierra, en productos y residuos, en la mayor medida posible. Deberán destacarse aquellos casos en los que no se cuente con datos medidos o información adecuada sobre las actividades (por ejemplo, estadísticas) a fin de darles seguimiento conforme se disponga de mayores recursos técnicos.

Es así que este instrumental está diseñado para producir una metodología simple y normalizada, así como una respectiva base de datos que permite articular inventarios nacionales y regionales de mercurio que sean consistentes. Comprende un procedimiento recomendado por el PNUMA para la compilación efectiva. Los datos pasan a ser comparables de liberaciones de mercurio por tipo de fuente, mejorando la cooperación, el debate, la definición de metas y la asistencia internacionales. Los datos comparables también ayudan a disponer de un cuadro general de la escala de las liberaciones como paso hacia el establecimiento de medidas prioritarias para controlarlas o reducirlas, e incrementan las posibilidades de ampliar la base de conocimientos internacionales respecto a los usos y las liberaciones de mercurio.

8.3 Anexo - Revisión de las mejores tecnologías disponible para el abatimiento de Hg

8.3.1 Centrales termoeléctricas y las calderas industriales de carbón

Las centrales termoeléctricas y las calderas industriales de carbón constituyen una importante fuente de emisiones de mercurio a la atmósfera. Esto debido a que el carbón es la materia prima principal para la producción de calor y electricidad, la cual contiene naturalmente mercurio, el cual se libera térmicamente durante la combustión.

A nivel global, los sistemas de control de la contaminación atmosférica ya se usan ampliamente en varios países para disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos tradicionales diferentes al mercurio, como el material particulado, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre. Aun cuando no están diseñados principalmente para captar mercurio, estos sistemas proporcionan el beneficio colateral de reducir las emisiones de mercurio, debido a que pueden captar parte del mercurio presente en los gases de combustión (UNEP, 2017).

Sin perjuicio de lo anterior, varios países han elaborado nuevas técnicas y prácticas específicas destinadas a controlar el mercurio en la combustión de carbón. A pesar que algunas de ellas, se encuentran en etapas iniciales, de experimentación o en periodo de pruebas, han demostrado eficacia para el control y/o han logrado reducir emisiones de mercurio. Conjuntamente, es necesario mencionar que, aunque se disponga en general de estas técnicas, se requiere de una creación de capacidad y capacitación que pueda mantenerlas y evaluarlas en el tiempo.

A continuación, se presenta información sobre algunas de estas técnicas o mejores tecnologías disponibles para captar mercurio o reducir su emisión.

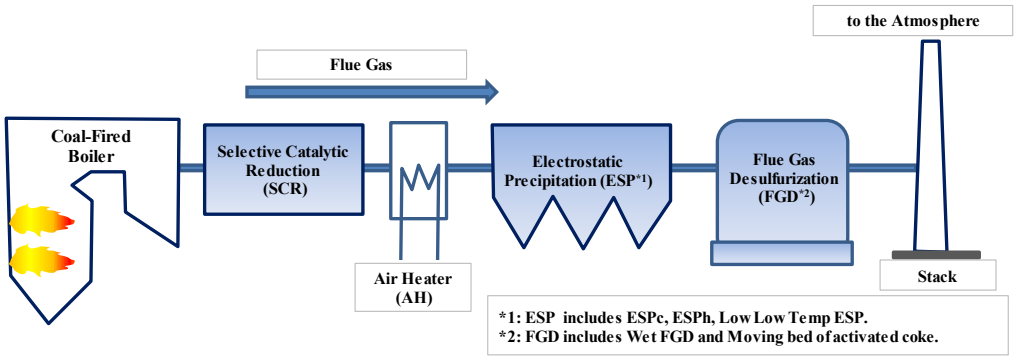
a) Sistemas convencionales para el control de la contaminación atmosférica y la eliminación del mercurio[7].

En forma general, a nivel mundial, la medida de control utilizada para la eliminación del mercurio es el uso de los sistemas de control para la contaminación atmosférica, que se emplean principalmente para: eliminar material particulado (precipitador electrostático, filtro textil o una combinación de ambos,); SO_2 (DGC en seco o en húmedo), y NO_x (reducción catalítica selectiva). A esta eliminación mediante equipos de control de la contaminación atmosférica no diseñados específicamente para eliminar mercurio, se denomina eliminación del mercurio como beneficio paralelo. En algunos países, estas formas de control son la primera medida que se tiene en cuenta para la reducción de las emisiones de mercurio provenientes de centrales eléctricas o calderas industriales alimentadas con carbón.

[7]UNEP, 2017. “Proyecto de directrices sobre las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales. Centrales eléctricas de carbón y calderas industriales de carbón”. Disponible en web [revisado el 30-11-2017] <http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/forms%20and%20guidance/Spanish/BATBEP_coal.pdf >

Una de las configuraciones de eliminación del mercurio como beneficio paralelo, se presenta esquemáticamente en la Figura 8-1 (Ito et al., 2006), con una configuración tipo de una central en Japón, donde estas tecnologías lograron una eficiencia media de eliminación de mercurio de 74% (Ito et al., op. cit).

Figura 8-1 Diagrama del proceso de una configuración típica de centrales eléctricas en Japón (Ito et al., 2006) (*)



(*) Flue gas = gas de combustión
Coal fired boiler = Caldera de carbón
Selective Catalytic Reduction (SCR) = Reducción catalítica selectiva (RCS)
Air heater (AH) = Calentador de aire (CA)
Electrostatic Precipitation (ESP+1) = Precipitación electrostática (PE+1)
Flue Gas Desulfurization (FGD+ 2) = Desulfuración de los gases de combustión (DGC+2)
Stack = Chimenea
to the Atmosphere = a la atmósfera
+1:ESP includes ESPc, ESPh, Low Low Temp ESP = PE incluye PEf, Pec, PE temp muy baja
+2:FGD includes WetFGD, and moving bed of activated coke = DGC incluye DGC en húmedo y lecho móvil de coque activado

Fuente: UNEP, 2017

Esto demuestra que la combinación de reducción catalítica selectiva, precipitador electrostático y desulfuración de los gases de combustión, que se emplea ampliamente en las centrales eléctricas de carbón en Europa, los Estados Unidos, China y Japón, pueden lograr eficiencias de eliminación de hasta un 95% y una concentración de menos de 1 µg/Nm^3 de mercurio en el gas de combustión de plantas alimentadas con carbón.

b) Inyección de carbón activado para control del mercurio[8]

Los sorbentes con o sin tratamiento químico pueden emplearse para ser inyectados a fin de lograr la eliminación del mercurio. El tratamiento de carbón activado tratado químicamente más frecuentemente y que ha demostrado ser el más eficaz ha sido la bromación. A partir de 1990,

[8]UNEP, 2017. "Proyecto de directrices sobre las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales. Centrales eléctricas de carbón y calderas industriales de carbón". Disponible en web [revisado el 30-11-2017] <http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/forms%20and%20guidance/Spanish/BATBEP_coal.pdf >

se ha aplicado la inyección de sorbente en el gas de combustión de las calderas a carbón para controlar el mercurio en Alemania (Wirling, 2000), desde el 2005 en los Estados Unidos se ha implementado en más de 100 sistemas (GAO, 2009; Amar et al., 2010) y ha sido demostrada en una central eléctrica en Rusia, alimentada con carbón ruso (USEPA, 2014). A partir de 2007, en varios estados de los Estados Unidos, como Massachusetts, Nueva Jersey y Connecticut, en muchas calderas existentes alimentadas con carbón en las que se usan carbones bituminosos o subbituminosos, la inyección de carbón activado se ha utilizado habitualmente a fin de reducir específicamente el mercurio, logrando que la concentración de mercurio en el gas de combustión y los filtros textiles puede ser inferior a 1 µg/Nm^3.

Estudios de laboratorio y a escala piloto realizados en los Estados Unidos (Suriyawong et al., 2009) han utilizado los óxidos metálicos, como el TiO_2, que son sorbentes sin carbón para el mercurio de los gases de combustión. Estos arrojaron una eficiencia de captación de mercurio de hasta 94% usando TiO_2 con irradiación ultravioleta. Los sorbentes basados en cobre también se usan para controlar las emisiones de mercurio en gases de combustión resultantes en calderas con carbón. Se halló que el CuO_X impregnado en sorbentes neutrales de Al_2O_3 ($CuOX$-Al_2O_3) aumentaba la oxidación catalítica del mercurio elemental en presencia de HCl, y la tasa de adsorción de mercurio era superior al 75% en la primera etapa del proceso de eliminación (Du et al., 2015). El sorbente sin carbón también puede mezclarse con carbón activado para potenciar la eficacia. Una mezcla de CuO_X-Al_2O_3 y carbón activado puede eliminar más del 90% de mercurio elemental con un menor costo para aplicaciones industriales (Du et al., 2015)[9].

c) Gasificación Integrada en Ciclo Combinado (GICC)[10]:

El sistema de Gasificación Integrada en Ciclo Combinado o GICC, utilizan combustibles (carbón, coque de petróleo, entre otros) que son primeramente gasificados en la propia central. El gas obtenido se expande posteriormente en una turbina de gas y, a continuación, aprovecha el calor residual para, mediante una caldera de recuperación, alimentar una turbina de vapor. La energía eléctrica final que se produce es la suma de la generada en el grupo tradicional y de la producida en la unidad de gas. Es una tecnología que transforma el carbón en gas (gas de síntesis) a través de la gasificación. De ello resulta una disminución de las emisiones de dióxido de azufre, partículas y mercurio. También se traduce en una mayor eficiencia en comparación con el sistema convencional de carbón pulverizado. La tecnología GICC se encuentra en fase de prueba. En España, la primera planta que ha aplicado el sistema es la Central térmica de Elcogas,

[9] UNEP, 2017. "Proyecto de directrices sobre las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales. Nuevas técnicas". Disponible en web [revisado el 30-11-2017] <http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/forms%20and%20guidance/Spanish/BATBEP_newtechniques.pdf>

[10] Batuecas, E. 2011. "Análisis y evaluación de las emisiones de mercurio procedentes de las centrales térmicas españolas". Disponible en web [revisado el 30-11-2017] <https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/11783/PFC_Esperanza_Batuecas_final.pdf >

UNESA. "Central de gasificación integrada con ciclo combinado". Disponible en web [revisado el 30-11-2017] <http://www.unesa.es/sector-electrico/funcionamiento-de-las-centrales-electricas/1346-central-gasificacion>

en Puertollano, cuya puesta en marcha fue en el año 1996. Ésta tiene la posibilidad de gasificar diferentes tipos de carbón y coque de petróleo.

En Estados Unidos, los resultados de las pruebas de emisión ICR sobre la Gasificación Integrada realizados en dos plantas de ciclo combinado que funcionan con carbón, indican que aproximadamente la mitad del mercurio contenido en el combustible se retiene y que el resto es emitido siendo casi todas las emisiones (93% y del 99%) en forma de Hg0. La característica de que el carbón no se encuentre directamente expuesto al fuego, sumado a que estas plantas incluyen la reducción de gases químicos y otros minerales presentes en el generador de gas, da como resultado la eliminación casi completa de cloro, azufre y material particulado. Por tanto, de esto se extrae que dichas características descritas actúan también a favor de la eliminación de parte del mercurio.

8.3.2 Incineración de residuos

La incineración de residuos, tiene como fines posibles la reducción del volumen, la recuperación de energía, la destrucción o al menos la minimización de componentes peligrosos, la desinfección y la recuperación de algunos residuos (UNEP, 2015). En Chile, se ha obtenido información de incineración de residuos, tanto de manera formal con recuperación de energía, como es el caso de las cementeras, y de manera informal como es la quema a cielo abierto o la quema en vertederos.

Dentro del marco del Convenio de Minamata, se mencionan las instalaciones de incineración de desechos entre las principales fuentes industriales de emisiones de mercurio (UNEP, op cit)). Por lo tanto, se precisa que, antes de examinar las propuestas de construcción de nuevos incineradores de residuos, se deben tomar en consideración alternativas como actividades de reducción al mínimo de la generación de desechos, en particular la recuperación de recursos, la reutilización, el reciclaje y la separación de desechos, así como la promoción de productos que aporten menos mercurio a las corrientes de desechos o no lo aporten11.

Conjuntamente, se debe tener en consideración métodos que impidan que el mercurio forme parte de los desechos que serán incinerados. El diseño y funcionamiento ambientalmente racionales de los incineradores de desechos requieren el uso tanto de las mejores técnicas disponibles como de las mejores prácticas ambientales, que hasta cierto punto coinciden, a fin de prevenir o minimizar las emisiones de sustancias peligrosas, como el mercurio. Dentro de este contexto, se presentan a continuación, algunas técnicas o mejores tecnologías disponibles para captar mercurio o reducir su emisión.

a) Sistema de eliminación de partículas

Una de las operaciones necesarias en los incineradores, es eliminar el material particulado de los gases de combustión. Esto, principalmente mediante precipitadores electrostáticos y los filtros textiles que han demostrado su eficacia tanto como técnicas de captación de partículas en los incineradores y como de emisiones de mercurio. Estos sistemas de depuración gases de combustión, deben manipularse con cuidado y con una gestión adecuada una vez terminada su vida útil, ya que podrían lixiviar mercurio a la tierra y/o aguas subterráneas.

b) Técnicas de depuración húmeda

Una de las tecnologías utilizadas para captar el mercurio gaseoso, es mediante adsorción en un depurador por vía húmeda. En la primera etapa, la eficacia de eliminación del mercurio oxidado en la forma de $HgCl_2$ (que por regla general es el principal componente de mercurio después de la combustión de los desechos) supera el 95% (CE, 2006, Waste Incineration). Sin embargo, los

[11] UNEP, 2015. “Informe del grupo de expertos técnicos sobre la elaboración de las directrices solicitadas en el artículo 8 del Convenio: proyecto de directrices sobre las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales”. Disponible en web [revisado el 30-11-2017] <www.mercuryconvention.org/Portals/11/.../7_6_s_emissions.docx>

coeficientes de eliminación del mercurio elemental son solo del orden de 0 a 10%, fundamentalmente cono resultado de la condensación a la temperatura de funcionamiento del depurador de alrededor de 60ºC a 70ºC.

La precipitación, es otra técnica que se utiliza para minimizar la concentración de mercurio oxidado en el agua de depuración. Se añade un agente floculante (a menudo, un compuesto de azufre) al agua de depuración, que convierte el mercurio soluble en un compuesto insoluble. Para aglutinar el mercurio directamente después de la conversión en la etapa líquida, una posibilidad es añadir carbón activado al agua de depuración (Bittig 2014). La reemisión de mercurio disuelto a los gases de combustión puede evitar que se creen compuestos de mercurio disueltos con agentes quelantes, por ejemplo, sulfuros orgánicos (Keiser et al., 2014).

Con estas dos técnicas, la adsorción de mercurio elemental puede aumentar de 20% hasta un máximo de 30%. La eficacia de eliminación de todo el mercurio (tanto metálico como oxidado) ronda el 85% (CE, 2006, Waste Incineration).

c) Adición de bromuro a la cámara de combustión

La adición de bromuro en el horno incinerador, aumenta la oxidación de mercurio, lo que facilita la transformación del mercurio elemental gaseoso insoluble en bromuro de mercurio (II) ($HgBr_2$), que es soluble en agua, y también en especies de mercurio adsorbibles. De esta manera se puede facilitar la eliminación del mercurio en los dispositivos de control instalados al final del proceso, como son los depuradores húmedos. Otra de las opciones para la adición de halógenos es añadir bromuro u otros compuestos de halógeno a los desechos (Vosteen 2006).

En plantas de incineración de residuos, esta técnica es beneficiosa cuando los desechos contienen bajos niveles de halógenos. Por eso se aplica fundamentalmente en las plantas de incineración de fangos cloacales y en las de incineración de desechos peligrosos.

Por ejemplo, en una planta de incineración de desechos peligrosos de Alemania, la monitorización de los gases de combustión, se lleva a cabo después de pasar por el depurador por vía húmeda, pero antes de la reducción catalítica selectiva (RCS) en el tratamiento final. Esto debido a que los dispositivos de RCS retienen mercurio y este se vuelve a liberar lentamente. Si se detecta un aumento considerable del mercurio a la salida del depurador húmedo, se inyectan compuestos de bromo en la caldera. De esta manera se pueden reducir considerablemente las emisiones de mercurio en los gases de combustión limpios (Vosteen, 2006). Esta técnica no es eficaz cuando se registran cantidades máximas de mercurio por muy breve período en los gases de combustión, debido a que esa cantidad máxima ha pasado el sistema de tratamiento de los gases de combustión antes de que haya posibilidad de reaccionar.

Se ha informado de que, en general, aplicando proporciones de masa de Br/Hg de más de 300, se puede lograr la oxidación completa del mercurio. Hace poco quedó demostrado en dos plantas de incineración de desechos peligrosos de Francia que usaron fundamentalmente la limpieza de los gases de combustión en seco, que la eficacia de eliminación del mercurio mediante el uso de carbón activado era de casi el 100%. Esta eficacia se observó prácticamente solo en el mercurio

oxidado (Chaucherie et al., 2015). Con un sistema de depuración de varias etapas se logró una eficacia de eliminación parecida del 99,8%.

d) Filtros de lecho estático

Los filtros de lecho móvil de coque activado se usan como proceso de depuración secundario de los gases de combustión de las plantas de incineración de residuos domiciliarios y peligrosos. El uso de un sistema de adsorción posibilita que se depositen las sustancias contenidas en los gases de combustión a bajas concentraciones con eficacias de hasta el 99%. El coque de lignito producido en el proceso de coquización se usa en los adsorbedores de lecho móvil.

Los gases de combustión pasan a través de un relleno de coque granulado (un coque fino de 1,25 mm a 5 mm) en el horno. El efecto de deposición del coque en el horno se basa esencialmente en los mecanismos de adsorción y filtración. De ahí que sea posible que se depositen casi todos los componentes de los gases de combustión relacionados con las emisiones, en particular, el contenido residual de ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, óxidos de azufre y metales pesados (entre ellos, mercurio) a niveles por debajo de los límites de detección.

8.4 Anexo - Propuesta para la gestión de riesgos del mercurio en Chile

8.4.1 Antecedentes generales

Chile es un país minero, que si bien no cuenta, con yacimientos de mineral de cinabrio ni minas de mercurio, tiene niveles trazas del metal en su configuración geológica. Por lo mismo, tanto por actividad humana (fundición de metales) como de forma natural (volcanismo) el metal se encuentra en pequeñas cantidades distribuidas de forma heterogénea en todo el territorio continental. Además existen otras fuentes antropogénicas como son los lugares de acopio de residuos domésticos, y las emisiones provenientes de centrales termoeléctricas y empresas cementeras que también son fuentes de dicho metal.

El mercurio se presente en tres modalidades: mercurio elemental o metálico (Hg0), mercurio inorgánico (I-Hg, ej. Cloruro de mercurio) y mercurio orgánico (ej. Metilmercurio, MeHg).

El Convenio de Minamata, ha entrado en vigor recientemente, si bien el país no lo ha ratificado, existe la voluntad política de gestionar los riesgos que el mercurio puede presentar para la salud de la población de una manera racional y acorde con los postulados de dicho Convenio.

La evaluación de riesgos, es una metodología que se apoya en la evidencia científica para tomar decisiones de índole ambiental. Permite responder a preguntas de en materia de gestión de los riesgos del mercurio presente en el territorio nacional.

Es un proceso científico que permite estimar la probabilidad de que se manifiesten efectos en la salud de las personas como consecuencia de la exposición a sustancias químicas peligrosas. En éste caso el mercurio.

La evaluación de riesgos está diseñada para responder a preguntas tales como: ¿Si las personas tienen contacto con el mercurio, se pueden enfermar? ¿Cuál(es) son las principales vías de exposición a mercurio de la población chilena? ¿Es necesario llevar a cabo actividades de gestión de riesgo? ¿Con qué urgencia?

Comprende cuatro fases: la caracterización del peligro que consiste en determinar si la contaminación por mercurio realmente existe, y cuáles son sus fuentes principales. En esta fase se determina cuál es la concentración del metal en el agua, aire, suelo y alimentos. En la caracterización de la exposición se determina de qué maneras las personas se ponen en contacto con el mercurio, y cuánto de él puede entrar al organismo (biodisponibilidad). En la fase de caracterización de la toxicidad, se identifica la información relacionada con la toxicidad del contaminante y su dosis-respuesta. Finalmente en la fase de caracterización del riesgo, se integra toda la información previa y se calcula el riesgo crónico o el riesgo cancerígeno asociado a las distintas formas química del contaminante (mercurio inorgánico o metilmercurio) y sus vías de exposición, para los receptores en estudio (población general si estamos hablando de alimentos de uso común u habitual; niños expuestos en localidades con emisiones atmosféricas de mercurio, familias y trabajadores de La pequeña minería del oro,entre otros), y bajo las

condiciones de cada escenario de exposición. Los resultados finales indican las magnitudes de los riesgos, que permiten establecer las bases para tomar decisiones acerca de la necesidad de una gestión de riesgo, o si el riesgo es suficientemente bajo como para justificar no llevar a cabo actividades de control.

Las medidas de gestión del riesgo tienen relación con el control de las principales fuentes del metal identificadas por el Inventario Nacional. Sin embargo no basta con identificar la importancia relativa de cada fuente, pues esto no permite relacionar directamente dicha fuente con la exposición.

A modo de ejemplo, la principal fuente de mercurio en Chile resulta ser la minería extractiva del cobre, sin embargo las emisiones de las fundiciones del metal tiene vigentes regulaciones estrictas que hacen que la población se exponga a niveles muy bajo, socialmente aceptables, porque existe una normativa y capacidad de fiscalización de ella. Por otra parte, una fuente que al inventario entrega valores con órdenes de magnitud menores, pero en la que toda una población puede estar expuesta, como pudiera ser la ingesta de mercurio por medio del agua contaminada puede resultar en un riesgo mayor que debe ser abordado y controlado con prioridad.

Por lo mismo interesa conocer la magnitud de la exposición a la población del mercurio y posteriormente relacionarla con las posibles fuentes a controlar.

Para tal efecto se requiere evaluar el riesgo de cada una de las fuentes de mercurio, conocer la cantidad de gente expuesta a dicha exposición, pues a mayor población expuesta mayor probabilidad de que el peligro se exprese.

8.4.2 Medición de la Exposición de la población al mercurio

La medición de la exposición al mercurio se puede hacer de dos formas, una indirecta, por medio del monitoreo ambiental que entrega valores del metal en los distintos componentes ambientales (aire, suelo, agua y alimentos) y calcular las dosis de exposición posibles frente a escenario definido. La otra consiste en la medición directa de la exposición. Esta medición se puede efectuar analizando la presencia del metal en distintos tejido y componentes del cuerpo humano (monitoreo biológico).

La primera forma de evaluación, el monitoreo ambiental y cálculo de la dosis de exposición frente a distintos escenarios, corresponde a la elaboración de un modelo, por lo que el resultado es estimativo, y por los métodos usados suele sobre estimar el riesgo. Sin embrago resulta relativamente sencillo de ejecutar y permite evaluar la importancia relativa de cada una de las vías de exposición, identificando las más riesgosas.

La evaluación mediante monitoreo biológico, es más certera, e identifica sin lugar a dudas la existencia de la exposición al mercurio. El mercurio no es un componente normal del cuerpo humano, tampoco tiene función biológica alguna, su presencia en el organismo por lo tanto no

es deseable, y si se encuentra en los fluidos o tejidos, dicho mercurio proviene necesariamente del exterior por lo tanto evidencia una exposición. Las limitaciones están dadas por los siguientes aspectos, que muchas veces desaconsejan realizar mediciones de este tenor en la población: requiere de consentimiento informado previo y evaluación ética todo estudio que implique tomar muestras biológicas en la población. Además, el monitoreo biológico no permite identificar las vías responsables de la presencia del metal en el cuerpo, por lo que el uso de los resultados es menor para gestión. Las mediciones biológicas del mercurio se pueden realizar en orina, sangre, pelo y uñas. Cada una de ellas presenta ventajas y limitaciones que deben considerarse al momento de diseñar la evaluación del riesgo.

La Encuesta Nacional de Salud 2016/2017 contempla, por primera vez, tener resultados representativos de todo el país y regiones, en ambos sexos de niveles de arsénico, mercurio, cadmio y plomo. Los resultados se tendrán durante el primer trimestre del año 2018 por lo que se contará con adecuados niveles de referencia nacionales.

8.4.3 Fuentes de mercurio

El inventario nacional de mercurio ha identificado a las siguientes fuentes potenciales de exposición a mercurio por parte de la población chilena.

- Fundiciones de Cobre
- Depósitos de Residuos Sólidos y de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas
- Mercurio proveniente de la actividad de la Minería artesanal del oro
- Mercurio presente en termómetros, esfingo-manómetros
- Mercurio proveniente de amalgamas dentales
- Emisiones de Termoeléctricas y Plantas Cementeras
- Sitios abandonados con presencia de mercurio

Otra fuente no estudiada por el Inventario pero de conocida importancia toxicológica, es el alimento (pescado – mariscos – algas). La presencia del metal en alimentos de consumo nacional se ha evaluado en escasas oportunidades encontrándose niveles por sobre lo establecido por el Reglamento Sanitario de Los Alimentos sólo en ejemplares de albacora y chorito.

Se desconoce la importancia relativa, de cada una de estas fuentes en la carga total de exposición a mercurio en los habitantes del país.

8.4.4 Medidas de gestión

La gestión racional del mercurio en Chile requiere continuar identificando el riesgo del metal para la población chilena.

Si bien se conocen las principales fuentes, no existe claridad sobre la exposición real al metal. Se desconoce la cantidad de personas expuestas a las fuentes antes señaladas.

A modo de ejemplo, en la ciudad de Coronel, que posee dos centrales termoeléctricas, la preocupación por la salud ambiental de los escolares ha llevado a la autoridad sanitaria a evaluar la exposición a metales pesados, entre ellos el mercurio. Los resultados de dicho ejercicio mostraron que el patrón de presencia de metales se explica por características individuales (dieta, tipo de calefacción usada en la casa, actividades de los padres, entre otros). Por lo mismo interesa avanzar en la determinación de cuáles son las principales vías de exposición.

Sin embargo también, dependiendo del grado de recursos involucrados, se puede avanzar gestionando "todas" las posibles fuentes. Es así como un Taller de Implementación del Convenio de Minamata, Uruguay (OPS, 2015) sugiere actividades en las siguientes esferas:

- Productos con mercurio añadido del sector salud: termómetros, tensiómetros y amalgamas dentales
- Pequeña Minería del oro: elaboración de protocolos de atención sanitaria para trabajadores y sus familias; Riesgos identificados con soporte comunitario; entre otros.
- Biomonitoreo ambiental y Ocupacional del mercurio
- Capacitación y formación académica

Finalmente el propio Convenio de Minamata establece algunos objetivos de gestión relacionados con salud tales como:

- Promover la elaboración y ejecución de programas que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo;
- Elaborar y ejecutar programas educativos y preventivos de base científica sobre exposición ocupacional a mercurio;
- Promover servicios adecuados de atención sanitaria para la prevención, tratamiento y atención de poblaciones afectadas por la exposición a mercurio;
- Fortalecer la capacidad institucional y de los profesionales de salud para prevenir, diagnosticar, tratar y vigilar los riesgos para la salud relacionadas con la exposición al mercurio.

8.4.5 Actores Involucrados

La gestión de riesgo requiere de la participación de todos los actores involucrados. Como el mercurio es bastante ubicuo identificaremos a los distintos grupos de actores relacionados la vía de exposición correspondiente. Todos los grupos tienen actores generales como son las autoridades ambientales, político(a)s, ciudadanía y consumidores, los que se indican en la Tabla 8-2.

Tabla 8-2 Actores Involucrados en Gestión del Riesgo de Mercurio en Chile

Fuente/vía	Organismos Públicos	Organismos Privados
Alimentos/pescados/ Mariscos	MMA Servicio Nacional de Pesca ACHIPIA MINSAL ISP	CODEPU Pescadores Artesanales Salmon Chile
Emisiones al Aire (mega fuentes): Fundiciones – Termoeléctrica –Cementeras	MMA Ministerio de minería	Agrupaciones gremiales Codelco
Productos con mercurio añadido del sector salud	MMA Ministerio de Salud – Subsecretaría de Redes	Colegio Médico Clínicas Privadas
Pequeña Minería del Oro	Ministerio de Minería SNGM Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático ENAMI	Asociación Gremial
Sitios con presencia de mercurio	MMA FNDR SNGM SAG	Universidades Centros de Estudios
Infraestructura Sanitaria (vertederos y PTAS)	MMA SISS MINSAL	Empresas Sanitarias Empresas Administradoras de Rellenos Sanitarios y Plantas de Tratamiento AS
Biomonitoreo, Ambiental y Ocupacional	ISP MMA SUSESO	Organismos Administradores de la Ley 16.744
Capacitación y formación	MMA SUSESO SNGM	Organismos Administradores de la Ley 16.744 Universidades Centros Técnicos

Fuente: Elaboración propia

8.4.6 Propuesta de Medidas

Tabla 8-3 Actores Involucrados en Gestión del Riesgo de Mercurio en Chile

N°	Acciones Propuestas	Brecha que la acción busca cumplir, respecto de las obligaciones del Convenio de Minamata
1	Elaborar Evaluación de Riesgo frente a la exposición a Mercurio en Chile.	Promover la elaboración y la ejecución de estrategias que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo, como desarrollando directrices sobre el consumo de pescado.
2	Establecer dosis de referencia nacionales de exposición a metales tóxicos, incluyendo el mercurio.	Promover la elaboración y la ejecución de estrategias que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo, como desarrollando directrices sobre el consumo de pescado.
3	Elaborar Mapa de exposición a Mercurio proveniente de pescados y Mariscos.	Promover la elaboración y la ejecución de estrategias que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo, como desarrollando directrices sobre el consumo de pescado.
4	Estudiar la biodisponibilidad del mercurio presente en Tranques de relave Abandonados.	Promover la elaboración y la ejecución de estrategias que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo, como desarrollando directrices sobre el consumo de pescado.
5	Definir directriz para control del Riesgo de Exposición a Mercurio al Cierre de Faenas Mineras.	Promover la elaboración y la ejecución de estrategias que sirvan para identificar y proteger a las poblaciones en situación de riesgo, como desarrollando directrices sobre el consumo de pescado.
6	Establecer Programas de Prevención de la Exposición dirigidos a PM y sus familias.	Promover programas educativos y preventivos sobre exposición laboral al mercurio.
7	Incorporar CM a Planes Prevención de empresas con exposición a mercurio.	Promover programas educativos y preventivos sobre la exposición laboral al mercurio.
8	Revisar DS 594 y DS 109, en lo relativo a exposición a mercurio inorgánico y sus efectos.	Promover servicios de atención sanitaria para la prevención, el tratamiento y la atención de las poblaciones afectadas.
9	Establecer Programa de Capacitación sobre Gestión del Riesgo a Mercurio para profesionales de la salud y afines.	Fortalecer la capacidad institucional y de los profesionales de la salud para abordar los riesgos para la salud relacionados con la exposición al mercurio o los compuestos de mercurio.
10	Fortalecer las capacidades de evaluación de la exposición a mercurio en el Instituto de Salud Pública.	Fortalecer la capacidad institucional y de los profesionales de la salud para abordar los riesgos para la salud relacionados con la exposición al mercurio o los compuestos de mercurio.
11	Elaborar una norma de calidad primaria de suelos	Definir concentraciones de mercurio máximas permisibles en suelos de uso industrial, residencial y agrícola.

Fuente: Elaboración propia

8.4.7 Bibliografía

- ATSDR Mercury Toxicological Profile for mercury, 1999.
- Ancona C et al A survey on lifestyle and level of biomarkers of environmental exposure in residents in Civitavecchia (Italy) Ann Ist Super Sanità 2016: vol 52; nº 4: 488- 494
- Boerleider R, Roeleved N, Scheeper P Human biological monitoring of mercury for exposure assessment AIMS Environmental Science vol4,Issue 2, 251-276
- Counter SA. Buchanan LH Mercury exposure in children: a review. Toxico Appl Pharmacol 2004; 198:209-230
- IPCS Environmental Health Criteria 101, Methylmercury. WHO. Available from http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc101.htm
- Hongxia L et al Distribution of heavy metals and metalloids in bulk and particle size fraction of soils from coal mine brownfield and implications in human health. Chemosphere 172 (2017) 505-515.
- Kristensen AK, Thomsen JF, Mikkelsen S A review of exposure among artisanal small-scale gold miners in developing countries. Int Arch Occup Environ Health 2014; 87:579-590.
- Liberda EN, Tsuji LJ, Martin ID, et al The complexity of air/blood mercury concentration ratios and its implications. Environ Res 2014; 134:286-294.
- Ministerio de Salud Guía Clínica Vigilancia Biológica de la población expuesta a mercurio, beneficiario de la Ley 20.590.
- Monroy M et al Evaluación de la Contaminación por arsénico y metales pesados y análisis de riesgo en Salud en Villa de La Paz – Matehuala S.L.P Instituto de Metalurgia. Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- Sakamoto M, Murata K, Domingo JL et al Implication of mercury concentrations in umbilical cord tissue in relation to maternal hair segments as biomarkers for prenatal exposure to methymercury. Environ Res 2016; 149:282-287.
- Raiman X. et al Mercurio en pescados y su importancia en la salud Rev. Med. Chile 2014; 142: 1174-1180.
- Veiga NM, Baker RF Protocols for Environmental and Health Assessment of mercury released by artisanal and small-scale gold miners. Vienna: GEF/UNDP/UNIDO Global Mercury Project.
- WHO, Mercury and Health, 2008.

- Yung-Shuang Hsu et al Association between history of dental amalgam fillings and risk of Parkinson`s Disease: A population based retrospective cohort study in Taiwan. PLOS ONE DOI 10.371 December 1, 2016.