

Informe sobre la situación del mercurio en Uruguay



María Isabel Cárcamo- Julio 2018



RAPAL – Uruguay

Agradecimientos

Esta publicación y el trabajo realizado por RAPAL Uruguay han sido posibles gracias al apoyo constante de IPEN. Agradecemos a Lee Bell y Fernando Bejarano sus observaciones al borrador de este informe. La responsabilidad por el contenido recae enteramente en los autores.

El capítulo sobre la planta industrial Efice , “*La industria de cloro-soda con mercurio en Uruguay*”, fue realizado por Víctor L. Bacchetta.

IPEN es una red de organizaciones no gubernamentales que trabajan en más de 100 países para reducir y eliminar el daño a la salud humana, y el medio ambiente a partir de productos químicos tóxicos. www.ipen.org

RAPAL Uruguay, miembro de IPEN, es una red que trabaja a nivel país por la eliminación de sustancias tóxicas, como los agrotóxicos, a partir del 2009 ha incorporado a su trabajo, el tema del mercurio. <http://www.rapaluruguay.org/>

Contenido

Resumen ejecutivo	
I.- Introducción	
A) Uruguay en el marco del Convenio de Minamata	6
B) ¿Qué es el mercurio? Impactos en la salud y ambiente	6
C) RAPAL Uruguay, incorpora el tema mercurio	7
II.- Fuentes de contaminación por mercurio	
A) Principales categorías responsables por emisiones	8
B) Amalgamas dentales	10
III.- Niveles de contaminación por mercurio	
A) Fuentes de uso y liberación de mercurio	12
B) Liberaciones de mercurio en Uruguay en el sector industrial	13
C) La industria de cloro-soda con mercurio en Uruguay	14
D) Contaminación por mercurio	23
IV.- Importaciones y exportaciones	23
V.- Productos basados en mercurio en el mercado	
A) Productos que contienen mercurio	23
B) Medidas para minimizar los impactos de productos con mercurio y sus desechos...	26
VI.- Exposición humana al mercurio	
A) Niveles de exposición al mercurio	28

B) Estudios a poblaciones expuestas a mercurio	29
VII.- Mercurio y minería en Uruguay	
A) ¿Uso de mercurio en minería de oro?	29
B) Minería con cianuro y liberación de mercurio.....	31
VIII.- Marco legal y normativas vigentes relevantes en materia de gestión de residuos.....	31
IX. – Consideraciones finales	32

Resumen ejecutivo

El Convenio de Minamata sobre el Mercurio es un tratado mundial para proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos del mercurio, en octubre de 2013 fue adoptado, y entró en vigor el 16 de agosto de 2017, Uruguay ha sido uno de los primeros países en ratificar.

El Convenio busca llamar la atención sobre un metal usado a nivel mundial y ubicuo que, si bien es de origen natural, tiene un amplio uso en objetos cotidianos y se libera a la atmósfera, al suelo y al agua desde diversas fuentes.

Este informe tiene como objetivo dar a conocer la situación del mercurio en nuestro país, y mostrar en qué áreas, el país debe trabajar arduamente, para lograr detener las emisiones de mercurio al ambiente y su contaminación.

Un inventario sobre lo que se encuentra almacenado y en qué condiciones, sería un buen comienzo, y saber que se hará con todo lo almacenado, es otro punto importante.

La mayoría de los productos que contienen mercurio se disponen conjuntamente con los desechos municipales y termina en vertederos o depósitos para desechos que no son apropiados para alojar restos de mercurio.

Otros desechos con mercurio (tales como las amalgamas dentales) son generalmente desechados utilizando el sistema de saneamiento, lo que deriva en emisiones de mercurio en el aire, liberaciones al agua y suelo.

Uruguay tampoco cuenta con una planta de tratamiento de desechos de productos con mercurio. Existe un proyecto desde hace un par de años, entre distintos entes del estado y la cooperación internacional para construir una planta de tratamiento de desechos de productos con mercurio, a la fecha aún no ha sido construida.

Efice, planta de cloro-álcali, es la mayor fuente de contaminación de mercurio, tiene todavía algunos años para seguir contaminando (2025). Si el país aspira a cumplir con el objetivo del Convenio, que es proteger la salud humana y el medio ambiente, esperar que se le acabe el tiempo, no es una decisión acertada.

Uruguay es Parte del Convenio de Minamata y a su vez tiene leyes, decretos, regulaciones, que apuntan a la protección del medio ambiente, y la salud humana de sus habitantes.

Alternativas libres de mercurio, tanto para la industria, específicamente en el proceso de fabricación de cloro-álcali, existen, y se usan en nuestro país, también para los productos, como es el caso de las amalgamas dentales, aparatos médicos, iluminación, y baterías, entre otros.

Uruguay avanza en la búsqueda de alternativas y, en este sentido, trabaja entre otros aspectos como es del fortalecimiento del marco regulatorio y de políticas para la gestión ambientalmente adecuada del ciclo de vida de los productos que contienen mercurio y sus residuos; así como en la eliminación total o progresiva de dispositivos y productos que lo contienen y la introducción de alternativas libres de mercurio. Sin embargo, como país se está lejos de alcanzar niveles adecuados de minimización a la exposición por mercurio.

Las herramientas legales están, y las alternativas también, no hay más tiempo para contaminar, llegó el momento de actuar.

Executive Summary

The Minamata Convention on Mercury is a global treaty to protect human health and the environment from the adverse effects of mercury, was adopted in October 2013, and entered into force on August 16, 2017, Uruguay has been one of the first countries to ratify.

The Convention seeks to draw attention to a globally used and ubiquitous metal that, although it is of natural origin, has a wide use in everyday objects and is released into the atmosphere, soil and water from various sources.

This report aims to raise awareness of the mercury situation in our country, and show in which areas, the country should work harder, in order to stop mercury emissions to the environment and its contamination.

An inventory of what is stored and under what conditions would be a good start and knowing what will be done with everything stored, is another important issue.

Most mercury-containing products are disposed together with municipal waste and end up in landfills or waste deposits that are not suitable for receiving mercury waste.

Other mercury wastes (such as dental amalgams) are generally disposed by using the sanitation system, which results in mercury releases into the air, releases to water and soil.

Uruguay also does not have a waste treatment plant for products with mercury. There has been a project for a couple of years, between different entities of the state, and one of the agencies from the international cooperation to build a waste treatment plant for products with mercury, but has not yet been built.

Efice, chlor-alkali plant, our main source of mercury contamination, has a couple of years to continue polluting (2025). If the country aims to comply with the objective of the Convention, which is to protect human health and the environment, waiting for the time to run out, is not a wise decision.

Uruguay is a Party of the Minamata Convention, and has laws, decrees, regulations, which aim to protect the environment and human health of its inhabitants.

Mercury-free alternatives, both for industry, specifically in the chlor-alkali manufacturing process, exist, and are used in our country, also for products, such as dental amalgams, medical devices, lighting, and batteries, among others.

Uruguay moves forwards in the search for alternatives and, in this sense, works among other aspects such as strengthening the regulatory framework and policies for the environmentally sound management of the life cycle of products containing mercury

and its residues; as well as in the total or progressive elimination of devices and products that contain it, and the introduction of mercury-free alternatives. Nevertheless, as a country, it is far from reaching adequate levels of minimization to mercury exposure.

The legal tools are there, and the alternatives too, there is no more time to pollute, it is time to act.

I.- Introducción

La Constitución de la República, en su artículo 47 declara de interés general la protección del ambiente y establece el deber de las personas de abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación graves al medio ambiente. La Ley General de Protección al Ambiente, no regula puntualmente todos los aspectos de la protección ambiental, pero si establece las bases de la política nacional en la materia y los principales instrumentos de gestión y administración, de forma de dar armonía a la aplicación del conjunto de disposiciones en el tema. Además de incluir en la legislación uruguaya el concepto de desarrollo sustentable, introduce los principios de prevención, precaución y participación en la gestión ambiental.

En 1990, la Ley No 16.112 crea el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), asignándole la responsabilidad sobre la ejecución de la política nacional de medio ambiente que el Poder Ejecutivo promulgue.

La necesidad de elaborar un informe sobre la contaminación por mercurio se basa en proteger la salud humana y el ambiente de su liberación originada por la utilización intencional de mercurio en diferentes productos, su inadecuada gestión y disposición final, en termómetros, lámparas, amalgamas dentales, entre otros. Uso intencional de mercurio en procesos industriales de la industria del cloro-soda y minería artesanal de oro, liberación de mercurio como subproducto.

A) Uruguay en el marco del Convenio de Minamata

El Convenio de Minamata sobre mercurio tiene por objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y compuestos de este elemento.

En el año 2013, 147 gobiernos acordaron un texto preliminar respecto a la Convención de Minamata sobre mercurio. El mismo, fue firmado por más de 80 países en la conferencia de Plenipotenciarios en Kumamoto, el 10 de octubre de ese año.

Uruguay, tuvo un rol de liderazgo en las negociaciones del texto del Convenio, en setiembre del 2014 ratificó el convenio, por la Ley 19.267,¹ y pasa a ser uno de los primeros países a nivel mundial en ratificar.

B) ¿Qué es el mercurio? Impactos en la salud y en el ambiental por contaminación mercurial

El mercurio (Hg) es un elemento constitutivo de la tierra, un metal pesado que puede existir en diversas formas, ya sea como elemento o en un compuesto químico.

¹ <https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp657452.htm>

El mercurio liberado en el ambiente en su forma elemental se transforma por la acción de los microorganismos de los sedimentos en mercurio orgánico conocido como metilmercurio CH_3Hg^+ , que es el metabolito, molécula que actúa con un conjunto de reacciones bioquímicas y procesos fisicoquímicos convirtiéndose en un elemento tóxico.

El metilmercurio se adhiere fácilmente a partículas suspendidas y sedimentos y puede bioacumularse y biomagnificarse en las cadenas alimenticias, incluyendo microorganismos, peces, mamíferos marinos y humanos. Los microorganismos incorporan el metilmercurio en sus sistemas y este se concentra y se bioacumula en toda la cadena alimentaria a medida que los animales grandes consumen a los más pequeños.

El mercurio liberado en la atmósfera a menudo viaja largas distancias antes de depositarse sobre la superficie de la tierra, donde puede volatilizarse y depositarse de nuevo en un “efecto saltamontes”. Es además muy persistente.

La ruta principal de contacto del mercurio con el ser humano es el consumo de pescados y mariscos contaminados con este elemento. El metilmercurio es un potente neurotóxico, producto químico que afecta el sistema nervioso y el desarrollo del cerebro humano, además puede atravesar la barrera placentaria y causar daño reproductivo. La exposición importante del feto al metilmercurio provoca retardo mental, problemas motores y de visión. Exposiciones fetales menores pueden provocar deterioro permanente del lenguaje, de la atención y la memoria. ²

C) RAPAL Uruguay, incorpora el tema mercurio

RAPAL Uruguay a partir del 2009 trabaja el tema del mercurio, uno de los primeros temas fue el No uso a las “lámparas de bajo consumo”, paralelamente se trabajó en la liberación de mercurio por la planta de celulosa Botnia-UPM. Posteriormente incorporó al trabajo, la fuente de mayor contaminación de mercurio del Uruguay, Efice, planta de cloro-álcali, que se encuentra a pocos kilómetros de Montevideo, ciudad capital que alberga a más del 60% de la población total del país.

En el presente RAPAL URUGUAY trabaja arduamente por el cambio de tecnología de la planta de cloro-álcali y por la eliminación de productos con mercurio añadido, focalizando la tarea, en la eliminación de las amalgamas dentales.

Con el objetivo de monitorear y obtener datos concretos de contaminación, se trabajó en la recolección de muestras de cabello y pescado, posteriormente estos fueron analizados

² <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>

por Biodiversity Research Institute (BRI por sus siglas en inglés). Las muestras y los análisis se pudieron realizar, gracias al apoyo de IPEN.

Las actividades realizadas en el proyecto con IPEN.BRI fueron:

- Marzo 2012, muestras de pescado y cabello en la localidad de Minas de Corrales, departamento de Rivera, norte del país, donde se trabaja en extracción de oro.
- Junio 2012, muestra de pescados y cabello en la localidad de Ciudad del Plata, departamento de San José, comunidad rodeada por Eface.
- Noviembre 2012, se obtiene pescado comprado en el mercado en dos ciudades uruguayas, Punta del Este y Montevideo. En los análisis se encontró que el pez espada vendido en el mercado en nuestro país tenía el mayor nivel promedio de mercurio 1.31 ± 0.16 ppm (ww)
- Mayo 2016, muestras de cabello en Ciudad del Plata, a mujeres en edad reproductiva.

Desde la cuarta sesión del Comité Intergubernamental de Negociación sobre Mercurio realizada en Punta del Este, (Uruguay) del 27 de junio al 2 julio de 2012, RAPAL Uruguay participó en las reuniones de negociaciones del Convenio de Minamata, incluyendo la COP1, de septiembre de 2017, en Ginebra, Suiza.

II.- Fuentes de contaminación por mercurio

En el marco del proyecto de mercurio, “Gestión ambientalmente adecuada del ciclo de vida de los productos que contienen mercurio y sus desechos”,³ realizado por el gobierno de Uruguay, con el apoyo del programa de Naciones Unidas para el desarrollo, se elaboró una línea base ambiental con el objetivo de conocer la situación de la contaminación del mercurio a nivel país.

Se utilizó el “Kit de Herramientas para la Identificación y Cuantificación de Emisiones de Mercurio – 2010” de la UNEP y se basó en inventarios específicos de varios sectores: industrial, productos de consumo y con uso intencional de mercurio e inventario piloto de desechos de mercurio en el sector del cuidado de la salud, todos ellos realizados en el correr del 2011.

El inventario indicó que las emisiones nacionales de mercurio se estimaron en un máximo de 3,616 kg Hg/año y en un mínimo de 2,201 kg Hg/año.

A) Principales categorías responsables por emisiones

1. Productos con uso intencional de mercurio – 36% (máx. 1334 kg Hg/año y mín. 254 kg Hg/año). Esta categoría incluye termómetros, esfigmomanómetros, baterías, fuentes

³ <http://www.uy.undp.org/content/dam/uruguay/docs/Prodocs/URU%2013%20G32%20Mercurio.pdf>

de iluminación, interruptores, contactos y relés, poliuretanos con catalizadores de mercurio, productos farmacéuticos, etc.

2. Uso intencional de mercurio en procesos industriales– 31% (1140 kg Hg/año (máx. = mín.) predominantemente resultantes de la industria del cloro-álcali.

3. Otros productos con uso intencional de mercurio– 19%(máx. 700 kg Hg/año y mín. 686 kg Hg/año) mayormente amalgamas dentales, ver Tabla 1.

La Tabla 1 muestra la desagregación correspondiente las categorías 1 & 2.

Tabla 1: Emisiones ambientales de mercurio resultantes del uso intencional de mercurio en productos.

Categoría	Máx. kg Hg/año	Mín. kg Hg/año
Productos de consumo – Uso intencional de mercurio		
Termómetros de mercurio	185	57.5
Interruptores, contactos y relés con contenido en mercurio	836.2	66.9
Fuentes de iluminación con mercurio	59.2	9.80
Baterías con mercurio	70.9	70.9
Poliuretanos con catalizadores de mercurio	167.2	33.4
Productos farmacéuticos (humanos o animales)	15.1	15.1
Subtotal	1,333.6	253.6
Otros usos intencionales del mercurio en productos o procesos		
Amalgamas dentales	550.0	550.0
Calibradores y medidores con mercurio	137.8	123.6
Productos químicos y equipamiento de laboratorio	11.9	11.9
Subtotal	699.7	685.5
Total	2,033.3	939.1

Fuente: URU/13/G32, "Gestión Ambientalmente Adecuada del Ciclo de Vida de los Productos que contienen Mercurio y sus Desechos"⁴

La contribución de emisiones totales de mercurio provenientes de los productos conteniendo mercurio asciende a 2,033 Mercurio kg/año (56%) y puede ser considerada significativa.

Cabe señalar que en la tabla anterior, bajo el rubro amalgamas dentales aparece el valor de 550 kg Hg/año como máximo y mínimo, esta cifra es extremadamente alta, tomando en cuenta la población total uruguaya 3,444 millones (censo del 2016). Esta situación se debe a que, el mercurio vendido para ser utilizado en amalgamas dentales no se le aplica IVA, (*impuesto* al valor agregado o *impuesto* sobre el valor añadido), razón por la cual hubo compras de mercurio para ser utilizada en otras actividades y no en amalgamas dentales, bien se podría hablar de “desvío de venta”, por lo tanto no corresponde tomar esta cifra como una media. De acuerdo a lo informado por la Facultad de Odontología, esa cantidad parece excesiva para considerar para uso únicamente odontológico en Uruguay. De esto se desprende que no corresponde considerarla un valor medio, máxime si fue detectado en un solo año.

B) Amalgamas Dentales

El uso de amalgamas dentales es una fuente significativa de mercurio al ambiente, incluyendo los restos y los desechos de amalgama, los cuales en Uruguay se eliminan mayormente a través de las aguas residuales al sistema de saneamiento, debido a que actualmente no existen soluciones disponibles para tratarlas.

El uso de amalgamas dentales representa más de un cuarto del consumo total global de mercurio en productos o aproximadamente el 8% del consumo global del mercurio. En 2007, se utilizaron alrededor de 250-350 toneladas métricas de mercurio a nivel global en este sector. En Uruguay, basado en los resultados del inventario, las amalgamas dentales representan el 15% del total de emisiones de mercurio totales que llegan al ambiente, con base en las cifras de importaciones de mercurio en 2010.

Como resultado de la entrada en vigor del Convenio de Minamata, y por razones estéticas, a nivel global, el uso del mercurio dental está disminuyendo, y sustituyéndose por materiales libres de mercurio y “blancos”.

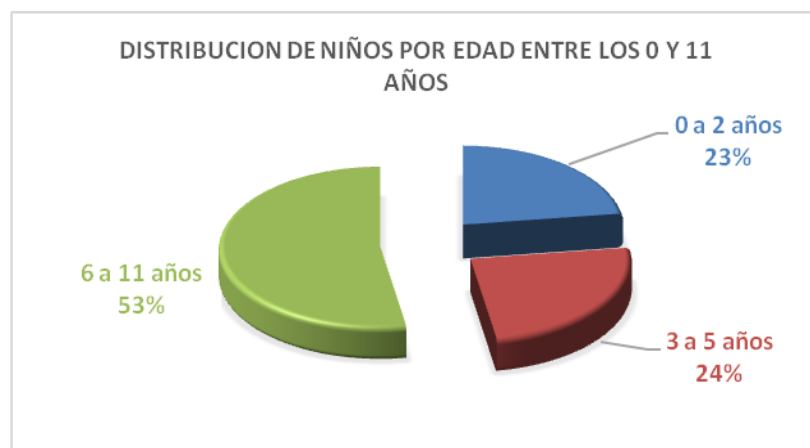
Uruguay no ha sido la excepción, ha implementado programas para su eliminación a nivel de niños y niñas en edad escolar y mujeres embarazadas, por ser las poblaciones más vulnerables, e igualmente se proyecta su eliminación de uso en un futuro próximo.

C) Situación actual del uso de las amalgamas dentales en Uruguay en poblaciones de riesgo

⁴ Ibíd 3

La evaluación del uso de amalgamas dentales en Uruguay se presenta en dos poblaciones en riesgo: (i) niños de hasta 11 años de edad; (ii) mujeres embarazadas

Con base a los datos de la Encuesta Continua de Hogares llevada a cabo en el 2014, el número de niños de 0 a 11 años representa el 16.8 por ciento de la población total. En términos absolutos y según las proyecciones de población, sería del orden de 573,000 niños.



Gráfica: distribución de niños menores de 12 años, por tramo de edad - Total país - 2014 Fuente: Encuesta Continua de Hogares (ECH).⁵

El total de niños hasta 11 años atendidos por la Administración de Servicios de Salud del Estado (ASSE) es de 214,028. ASSE es el principal proveedor de salud pública del Estado y atiende al 40% de la población. Por otro lado existe el Plan de Salud Bucal de Presidencia de la República que atiende a: 67,814 12.

Considerando la asistencia odontológica brindada por ASSE y por el Plan de Salud Bucal (y haciendo la hipótesis que son excluyentes), hay un total de 281.842 niños que no acceden a amalgamas dentales, debido a que en ninguno de los casos se usa. En el caso de ASSE, las compras son centralizadas y no se adquieren y el Plan de Salud Bucal, desde el año 2012 no realiza más asistencia odontológica con amalgamas. En virtud de esto, el 49.19% de los niños de hasta 11 años no estaría expuesto a mercurio.

La segunda población de riesgo considerada, son las mujeres embarazadas en Uruguay, representa un total anual de 81,543. Esta población genera 46.712 partos, según los datos de 2011 (cabe destacar que el número de embarazadas se calcula a partir de la distribución uniforme de partos en el año, teniendo en cuenta que un embarazo puede comenzar en un año y dar a luz en el siguiente). El 41% de los nacimientos ocurren en Montevideo y el 59% en las provincias. Considerando que ASSE atiende al 40% de la

⁵ Principales Resultados Encuesta Continua de Hogares 2014 12 Instituto Nacional de Estadística – División Estadísticas Sociodemográficas www.ine.gub.uy

población y mantiene esta relación, 32,617 mujeres no estarían expuestas a amalgamas dentales.

Las mujeres en edad productiva, entre 12 y 49 años en Uruguay, según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos de 2011 son 873,419.

Las dos poblaciones de riesgo consideradas conforman un total de 654.543 de personas, el 19.9% de la población según datos del 2011. De ese total, se está en condiciones de asegurar que 314.459 personas (48% de la población de riesgo) NO están expuestas a emisiones de mercurio por uso de amalgamas.

Sin embargo, los valores de NO uso de amalgamas dentales pueden ser significativamente mayores, ya que el 52% de la población en riesgo puede o no estar recibiendo cuidado dental con mercurio.

Por otro lado, cabe señalar que la Facultad de Odontología de la Universidad de la República (UdelaR), desde 2007 no enseña la técnica del uso de amalgamas dentales, medida que ha jugado un rol fundamental en la eliminación de su uso.

La eliminación del uso de las amalgamas dentales en Uruguay está bastante avanzado, más, cabe mencionar que está muchísimo más adelantado, no solo que en países de la región de GRULAC, sino que de otras alrededor del mundo.⁶

El trabajo por la eliminación de las amalgamas dentales en nuestro país, se realiza junto a la organización no gubernamental, Alianza Mundial por una Odontología Libre de Mercurio.

III.- Niveles de contaminación por mercurio

A) Fuentes de uso y liberación de mercurio

Durante años, el mercurio ha sido utilizado en muy diversos productos y procesos industriales, pero actualmente la mayor parte se emplea en procesos industriales que producen cloro (plantas de cloro-álcalis a base de mercurio) y/o monómeros de cloruro de vinilo (para la producción de cloruro de polivinilo (PVC) y elastómeros de poliuretano)

- Extracción de oro por medios artesanales y en pequeña escala
- Productos como interruptores eléctricos (incluidos los termostatos) y relés (interruptor automático), equipo de medición y control, baterías y amalgama dental.
- Productos de uso domestico como termómetros, interruptores y lámparas.
- El mercurio se utiliza a veces en laboratorios, cosmética, productos farmacéuticos, conservantes de vacunas, en pinturas y joyería e incluso en ciertos plaguicidas.

⁶ Información obtenida a través de entrevista y material otorgada por coordinada del proyecto: URU/13/G32“Gestión ambientalmente adecuada del ciclo de vida de los productos que contienen mercurio y sus desechos”, Ing. Griselda Castagnino en el mes de mayo del 2018.

El mercurio también se puede liberar a la atmósfera en procesos industriales como la generación de electricidad y calor en plantas que utilizan carbón, este último no es el caso de Uruguay, en la producción de cemento y pulpa de celulosa, la minería y otras actividades metalúrgicas, como la producción de metales no ferrosos.

A la vez, el mercurio puede ser liberado por fuentes naturales como los volcanes o procesos naturales - incendios provocados en forma natural. Sin embargo, la mayor cantidad del mercurio liberado al ambiente es provocado por actividades realizadas por el ser humano. Varios estudios han determinado que globalmente alrededor de dos tercios del mercurio liberado al ambiente es originado por actividades antropogénicas.

Por otro lado, los desechos de productos y procesos industriales que contienen mercurio pueden ser una importante fuente de liberación de mercurio.⁷

Diferentes formas de mercurio viajan a diferentes distancias. Algunas formas se depositan a pocos kilómetros del lugar de donde fueron liberadas, mientras que otras se transportan por todo el hemisferio antes de depositarse.

B) Liberaciones de mercurio en Uruguay en el sector industrial

Tabla 2 Liberaciones de mercurio a nivel industrial – Uruguay (2009)
Salidas calculadas de mercurio, Kg/año

Categorías de las fuentes	Aire	Agua	Tierra	Impurezas en productos	Desechos generales	Tratamiento sectorial específico	Comentarios
Extracción y uso de combustibles y fuentes de energía							
Otros usos del carbón	0,1	-	-	-	-	-	Uso metalúrgico en reciclado de metales
Extracción, refinación y uso de petróleo	26,3	0,1	-	-	1,0	-	No hay extracción. Refinería y uso industrial.
Extracción, refinación y uso de gas natural	-	-	-	-	-	-	Muy bajo consumo. Planes de aumento a futuro.
Energía obtenida por la quema de biomasa	17,6	-	-	-	-	-	Leña, residuos de biomasa. No se incluye licor negro por estar en categoría de pulpa y papel.
Producción primaria de metales							
Extracción de oro y procesamiento inicial por métodos distintos que el	0,6	1,2	-	-	-	27,8	Extracción de oro en Minas de Corrales, purificación con cianuro.

⁷ <http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2011/08/Lineamientos-para-Plan-de-acci%C3%B3n-residuos-industriales-con-mercurio-Uruguay.pdf>

amalgamamiento con mercurio							
Producción de otros minerales y materiales con mercurio como impureza							
Producción de cemento	60,1	-	-	24,2	2,3	-	
Producción de pulpa y papel	32,6	21,0	-	6,0	-	-	
Producción de cal y hornos de agregados ligeros	4,6	-	-	-	-	-	
Uso intencional de mercurio en procesos industriales							
Plantas de producción de cloro-álcali con tecnología de mercurio	23,8	-	-	1,2	-	1.115,0	Planta de cloro-álcali con tecnología de mercurio.
Productos de consumo con uso intencional de mercurio							
Productos farmacéuticos para uso humano y veterinario	-	5,2	5,2	-	-	-	Uso de timerosal en vacunas de uso veterinario
Producción de metales reciclados (producción secundaria)							
Producción de metales ferrosos reciclados	0,4	-	0,4	-	0,4	0,4	
Producción de otros metales reciclados	-	-	-	-	-	-	No se cuantificó por falta de información sobre contenido de mercurio
Incineración de desechos							
Incineración de desechos peligrosos	-	-	-	-	-	-	Pequeño incinerador de residuos peligrosos, principalmente de la industria farmacéutica no fue suficientemente evaluado.
Incineración de desechos médicos	5,2	-	-	-	5,2	-	Incinerador de residuos de origen hospitalario (no incluye residuos comunes)

Fuente: DINAMA - Julio 2011 ⁸

Como puede verse, el uso intencional de mercurio en procesos industriales, vinculado a la industria de cloro-álcali es el principal aporte a las liberaciones industriales en el país en 2009.

C) La industria de cloro-soda con mercurio en Uruguay

Introducción

Uruguay fue gestor y firmante en 2013 del Convenio de Minamata que fijó en 2025 el plazo para cerrar las industrias con emisiones de mercurio como consecuencia de los graves incidentes de contaminación ocurridos en el mundo en los años precedentes. Sin embargo, las demoras en este país para concluir este proceso parecen hacer justicia a aquel refrán que dice *"en casa de herrero, cuchillo de palo"*.

El estado uruguayo tomó conciencia de los impactos del mercurio a fines de la década de 1980 y comenzó a aplicar medidas para reducir y controlar sus efectos, que se dan en una serie de actividades y elementos de uso común, como son la producción de cemento

⁸ Ibíd 7

y celulosa, los termómetros, etc. De todas maneras, la producción de cloro-soda está al frente con 82% de las liberaciones de mercurio en el país.

Desde 1959 hasta el presente, Efice ha sido la industria que provee de cloro y soda cáustica a Uruguay utilizando celdas electrolíticas con cátodo de mercurio que, a esta altura, son consideradas obsoletas. Efice ha dilatado el plan de desmantelamiento de su planta alegando que existe poca información disponible en la bibliografía y falta de experiencias en el país, algo obvio porque ésta sería la primera vez.

Sin embargo, la reconversión de las plantas de cloro-soda que usaban mercurio ha avanzado rápidamente en el mundo, incluso en países vecinos como el caso de la empresa Transclor en Argentina. La fábrica montada por Transclor en 1989 fue una réplica de la de Efice, pero en 2007 comenzó el desmantelamiento de esa planta y desde 2012 toda su producción es con tecnología de membrana.

I. Entorno geográfico y humano

La planta de Efice se encuentra a la altura del Kilómetro 25 sobre la Ruta Nacional N°1 que une Montevideo con Colonia del Sacramento, dentro del Municipio de Ciudad del Plata, creado en 2010 con un área urbana y una zona rural cercana que incluye las colonias Galland y Wilson. Los límites del municipio son el Kilómetro 39 al oeste *sobre la Ruta 1, el Río de la Plata hacia el Sur y al noreste el Río Santa Lucía.*

El 25 de octubre de 2006, el conjunto de fraccionamientos urbanos existentes en la zona había sido declarado ciudad y denominado Ciudad del Plata. De esta manera, dichos fraccionamientos se convirtieron en barrios de la ciudad. Según el censo del año 2011 la ciudad cuenta con una población de 31.146 habitantes.

Dentro del municipio de Ciudad del Plata se encuentra la reserva natural Playa Penino, una playa prácticamente desierta, compuesta por muchos bañados, juncos y chircas, a la que se accede por un camino a la altura del Km 29,5 de la Ruta 1. Se la considera una reserva debido a la gran diversidad de especies de aves migratorias y otro tipo de fauna y flora que se encuentra allí (por ejemplo árboles nativos).

El Río Santa Lucía deposita una gran cantidad de sedimentos portadores de una muy rica materia orgánica, esto permite la aparición de pequeños moluscos y otras especies. Se han contado unas 244 especies de aves, representantes de 50 % del total de especies existentes en el país. Los principales animales que habitan la zona son carpinchos, apereás, cangrejos, tucu tucus, entre otras.

En febrero de 2015, uno de los predios de Efice, el Padrón N° 12.468 entre la Ruta 1 y la desembocadura del Río Santa Lucía, que forma parte de un bañado, fue incluido dentro del Área Protegida Humedales de Santa Lucía. Sin embargo, a esa altura no se conocían los resultados del estudio del impacto ocasionado por los efluentes que esa planta había descargado sobre ese terreno durante 30 años.

II. La trayectoria errática de Efice

Efice comenzó a producir cloro-soda en 1959 con seis celdas con cátodos de mercurio compradas a De Nora en Italia. En 1968 se agregaron cinco celdas construidas ahora en Uruguay, en 1972 se agregó otra y en 1975 se instalaron seis celdas más.

En 1979, De Nora reunió en un simposio técnico a, prácticamente, la industria mundial del cloro⁹.

La contaminación por mercurio era una preocupación compartida a partir del caso de Minamata y fue tratada ampliamente en ese momento. Un tercio de las exposiciones hechas en esa reunión presentaron métodos accesibles que, si no eliminaban totalmente el problema, podían reducirlo a niveles aceptables.

"Las plantas con celdas de mercurio de De Nora garantizan definitivamente un control perfecto de la contaminación con mercurio", concluyó en su exposición un técnico de la firma italiana, asegurando que su tecnología permitiría reducir la concentración de mercurio en las emisiones gaseosas a 1 µg/m³ (un microgramo por metro cúbico) y en los efluentes de la planta a 0,001 ppm (una milésima parte por millón).

Un representante de Efice estuvo presente en el simposio de Venecia, luego del cual siguieron aumentando el número de celdas con cátodos de mercurio. Entre 1979 y 1985, terminaron de montar las 22 celdas que se mantienen en actividad hasta el presente, con una producción media de 40 toneladas diarias de cloro.

Hasta 1992, Efice vertió los efluentes directamente en un humedal vecino a través de un caño por abajo de la Ruta 1, mientras que los residuos secos eran descargados sobre el terreno. Desde ese año, por exigencia oficial, comenzó a almacenar los residuos en tarrinas plásticas adentro del mismo predio industrial.

La Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) estimó en 2011 que la planta de Efice, entre diciembre de 2009 y noviembre de 2010, había consumido 1.140 kgr. de mercurio y que tenía acumuladas 8,83 toneladas de mercurio y 2.042 toneladas de residuos húmedos, sin contar las instalaciones productivas.

⁹ Oronzio De Nora Symposium on Chlorine Technology, 15 al 18 de mayo de 1979, Venecia, organizado por Oronzio De Nora Impianti Elettrochimici SpA, Milano, Italia.

El organismo oficial destacaba en ese momento que la empresa tenía previsto un plan de reconversión tecnológica para pasar a producir con celdas de membrana y que la nueva planta podría comenzar a operar en dos a cinco años.

Suponiendo igual nivel de producción y las mismas prácticas, la DINAMA calculó que al cierre de la planta, en 2016, se habrían acumulado más de 28 toneladas de mercurio metálico y unas 3.000 toneladas de residuos sólidos. Para llegar a esa cifra se tenía en cuenta el mercurio total presente en el sistema (bascas, celdas, zonas bajas y otros), estimado por la empresa en aproximadamente 27 toneladas.¹⁰

Sin embargo, el Inventario mundial de UNEP de 2013 le asignaba a Efice un consumo anual de 1.850 kgr. de mercurio, bastante superior al antes indicado ¹¹

Y, si se toman en consideración las importaciones de la empresa desde esos años hasta el presente, el consumo de mercurio era mayor aún y ha seguido creciendo.

En efecto, entre 2009 y 2011, Efice importó un promedio anual de 2.300 kgr. de mercurio y, entre 2012 y 2017, el promedio anual llegó a 2.652 kgr. ¹²

El 99,9% de las importaciones de mercurio de Uruguay corresponden a Efice. Hasta 2013 las compras se hicieron en Kirguistán, España y China, pero desde entonces lo viene adquiriendo en México. Efice importó 1.725 kgr. del metal en 2014, 5.520 kgr. en 2015 y 4.485 kgr. en 2017, a unos 58 dólares por kilogramo las últimas.

Según las cifras de la DINAMA en 2011, la planta de Efice consumía 77,86 gramos de mercurio por toneladas de cloro pero, si se consideran los registros de aduana de las importaciones de mercurio de esa empresa, el consumo era prácticamente el doble y estaría en unos 206 gramos de mercurio por tonelada de cloro en 2017. De ser así, evidencia un mal desempeño ambiental de esa instalación industrial.

Las inspecciones de la DINAMA en la planta de Efice confirman esa apreciación ya que registran reiterados casos de tarrinas sin identificar y derrames del contenido en esas instalaciones ¹³ Se constatan, asimismo, la devolución de tarrinas enviadas a la Celda de

¹⁰ "Lineamientos para un Plan de Acción para la Gestión Ambientalmente Segura del Mercurio en Uruguay en el Sector Industrial", UNEP - Dinama, julio de 2011.

¹¹ Inventario mundial de plantas de cloro-álcali con celdas de mercurio (UNEP, 2013d), publicado en El Convenio de Minamata sobre el Mercurio y su implementación en la región de América Latina y el Caribe, abril de 2014.

¹² En base a los registros aduaneros de las importaciones de mercurio provenientes de Kirguistán, España, China y México realizadas por Efice entre 2008 y 2015.

¹³ Actas de inspecciones de la Dinama en las instalaciones de Efice (Plan de Gestión de Residuos Sólidos, Expediente N° 2014/14000/04922).

Seguridad de la CIU (CSCIU) - el depósito oficial de residuos sólidos industriales peligrosos ¹⁴ -, por no cumplir con las condiciones requeridas.

Según el Decreto 307/009 del Poder Ejecutivo Nacional, la Inspección General del Trabajo, dependiente del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social es la encargada de vigilar las condiciones de salud y seguridad de los trabajadores en las industrias que manejan productos químicos peligrosos. Por una resolución interna, el organismo no ha permitido hasta el presente acceder a las inspecciones de Efice¹⁵

Desde la inauguración de la CSCIU en 2015, la DINAMA exigió a Efice el traslado de los residuos acumulados en su predio. En setiembre de 2016, Efice fue avisada que podría ser sancionada por no cumplir el cronograma acordado. En el retraso habían influido, entre otros factores, los rechazos de parte de los envíos por la exigencia de que los envases no contuvieran líquidos libres ni cámara de aire.

Según comunicó entonces Efice, a partir del mes de octubre enviarían 220 toneladas por trimestre a la CSCIU, en lugar de las 190 toneladas acordadas (que correspondían a 168 toneladas de residuos históricos y 22 toneladas generados en el año en curso). Según el contrato firmado con la CSCIU, que vence el 15 de marzo de 2020, en esos cuatro años la empresa completaría el envío del pasivo histórico.

De la documentación se deduce que los residuos históricos acumulados por Efice eran del orden de 2.688 toneladas, compuestos en un 90% por barros de salmuera con 2 mg/L de mercurio. A fines de 2016, la empresa estaba nuevamente retrasada en los envíos a la CSCIU y la DINAMA la volvió a intimar para que adecuara nuevamente el cronograma en 2017 con el fin de cumplir el referido acuerdo.

III. Área contaminada por efluentes

En Uruguay, la institucionalidad ambiental adquirió mayor fuerza a partir de 1990, cuando se creó el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). Luego vino la ley para las evaluaciones de impacto ambiental de 1994, la declaración de interés general de la protección del ambiente del Artículo 47 de la Constitución en 1996 y la Ley de Protección del Ambiente del año 2000.

¹⁴ Proyecto conjunto de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y la Intendencia de Montevideo (IMM), administrado por la Confederación de Industrias del Uruguay (CIU), para la deposición final de residuos sólidos industriales.

¹⁵ Decreto de la Presidencia de la República 307/009 sobre Seguridad e Higiene en la Industria Química

En este marco, los organismos del estado comenzaron a exigir mayores controles de las emisiones y los residuos peligrosos de las actividades industriales. En el caso de Efice, a fines de los años 80 se definieron nuevos procedimientos tanto de operación de la planta como de manejo de los residuos, que eran descargados directamente al medio ambiente sin valorar la magnitud real del daño que provocaban.

A pedido de la DINAMA, un estudio de Efice en 2008 sobre la contaminación del predio vecino registró entre 4 y 86 miligramos de mercurio por kilogramo en siete puntos seleccionados, pero no fue considerada una valoración concluyente. En los años siguientes, en Uruguay y la región hubo varios proyectos para relevar la situación del mercurio, pero se fueron postergando por problemas en cada país.

Recién en 2014, mediante un acuerdo con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), Uruguay pudo llevar a cabo un plan de capacitación de sus técnicos y acondicionar laboratorios para estar en condiciones de realizar un análisis integral de aguas y peces, sedimentos marinos, humedales y fuentes de agua, así como de los trabajadores de la planta de cloro-soda y la población circundante.

El 21 de febrero de 2017, en Ciudad del Plata, fueron presentados los resultados del nuevo estudio sobre el terreno vecino a Efice a instituciones, representantes civiles y del gobierno local. La Dirección Nacional de Recursos Acuáticos y el Ministerio de Salud Pública, dijeron que no se había detectado presencia significativa de mercurio en peces y seres humanos. "*Todo apunta a que se trata de un problema localizado*", fue la principal conclusión del director de la DINAMA, Alejandro Nario.

Según el informe oficial, se encontraron concentraciones de mercurio de 15 a 65 mg/kgr. en un área en parte inundable y que era frecuentada por unas 80 personas, entre junqueros, pescadores y vecinos. La DINAMA anunció entonces la construcción de un cerco para impedir el acceso de animales y seres humanos al lugar. Según Nario, era solo una primera medida y seguirían estudiando otras.

Paralelamente, se publicó una investigación académica sobre la presencia de metales en la costa del Río de la Plata, entre Juan Lacaze y La Coronilla, que encontró una incidencia del mercurio no detectada en trabajos anteriores por haber utilizado otra metodología.¹⁶En Playa Penino, a la altura de la planta de Efice, se registró un valor considerablemente alto de 7 mcg/L (microgramos por litro) de mercurio.

Alegando la preservación de la identidad de los trabajadores estudiados, el Ministerio de Salud Pública no ha permitido hasta el presente conocer, en el marco de la Ley de Derecho de Acceso a la Información Pública (ley N° 18.381), el detalle de los análisis

¹⁶ García-Alonso et. al. (2017) Total and extractable elemental composition of the intertidal estuarine biofilm of the Río de la Plata: Disentangling natural and anthropogenic influences 187-5361.

realizados a los empleados de Efice. A su vez, el delegado sindical del personal de la planta, afirmó que se realizan regularmente los análisis requeridos.

En junio de 2016, la DINAMA ordenó la construcción del cerco a Efice pero la empresa no asumía sus responsabilidades en esa situación y argumentaba que la misma era *"consecuencia de actividades desarrolladas hace varias décadas atrás, en momentos que el conocimiento científico, técnico y las regulaciones tanto nacionales como internacionales eran muy diferentes de las actuales"*¹⁷

Las dilatorias de Efice para cumplir las decisiones de la DINAMA fueron generando una creciente tensión con las autoridades al punto que, en enero de 2017, una resolución del ministerio de medio ambiente intimó a la empresa, *"bajo apercibimiento de suspensión de actividades, a la construcción de un cerco en la zona de sus vertidos"* en un plazo de tres meses a partir del 1° de febrero de ese año¹⁸

Tras sucesivas intimaciones, Efice concluyó recién en diciembre de 2017 el cerco ordenado por la Dinama. Aun así, se trata solo de una primera medida de precaución, ya que el terreno es inundable y el cerco deja entrar y salir el agua. Esta condición le generó notorias dificultades a la empresa para la construcción de ese cerco y no ha sido definido hasta el presente cuál sería la solución más efectiva.

A su vez, el desmantelamiento de la planta actual generará residuos provenientes de equipos, edificios, suelos y otros materiales contaminados, cuyo tratamiento requiere un estudio de impacto ambiental específico. Hasta 2016, el plan de cierre presentado por Efice contenía solo lineamientos generales y no incluía el terreno contaminado por los desechos industriales vertidos en ese lugar hasta el año 1992.

V: Planes de reconversión indefinidos

Desde el año 2011, la Dinama tiene la expectativa de una reconversión tecnológica de Efice, pero las dilatorias de la empresa han ido postergando los planes hasta hacerlo coincidir prácticamente con el límite máximo del Convenio de Minamata.

El 10 de noviembre de 2016, en presencia del presidente Tabaré Vázquez y la ministra de Industria, Carolina Cosse, el presidente de Efice realizó el lanzamiento del Proyecto Omega que, con una inversión de 300 millones de dólares, crearía un nuevo complejo

¹⁷ Nota de Efice a la Dinama del 29/7/2016 en el expediente 2011/14000/06986 de la Solicitud de Autorización Ambiental Especial, iniciado el 30/8/2011.

¹⁸ Resolución Ministerial 146/2017 del 19 de enero de 2017, firmada por el ministro interino Jorge Rucks, Expediente 93005315 de la Dinama.

industrial de cloro-soda abastecido con energía propia. "*Es la inversión industrial nacional más grande de la historia uruguaya*", comentó la ministra Cosse.

El Proyecto Omega utilizaría tecnología de celdas de membrana y desarrollaría una serie de nuevos productos derivados que le permitirían triplicar la actual producción de cloro y soda cáustica. Serían 24 industrias de cloro y derivados con una base logística propia. La energía provendría de un parque eólico de 60 megavatios (MV) y 12.000 metros cuadrados de celdas fotovoltaicas que producirían 1MV adicional.

No era un proyecto nuevo, Efice lo había planteado por primera vez en 2009. Desde entonces, por tratarse de un proyecto considerado "*no competitivo de la industria nacional*", se le otorgaron los máximos beneficios tributarios: una exoneración del 72% del impuesto a la renta (IRAE) durante 18 años y de todos los recargos e impuestos a las importaciones.¹⁹

Pero sigue sin concretarlo hasta hoy.

Efice presentó en agosto de 2011 la solicitud de autorización ambiental para ejecutar ese proyecto. En este caso es necesaria una Autorización Ambiental Especial (AAE) porque la evaluación debe incluir tanto la futura planta como la actual. Para la planta con tecnología de mercurio, la única propuesta ambientalmente aceptable era el plan de desmantelamiento y el destino final de los desechos de ese proceso.

Tanto por carencias de la propuesta como por sucesivas alteraciones, la aprobación del proyecto se ha dilatado hasta hoy. En julio de 2016, la DINAMA le marcó un plazo máximo de 5 años para la reconversión, es decir hasta 2021, pero Efice respondió evasivamente, alegando que las dificultades de estos proyectos son imprevisibles y recordando que la fecha límite del Convenio de Minamata es 2025.

Efice agregó que "*no se puede detener la producción en celdas de mercurio hasta tanto no estén operativas las celdas de membrana*"²⁰

En setiembre del mismo año, el director de la DINAMA, Alejandro Nario, previno a la empresa que "*deberá dar cumplimiento al plazo de 5 (cinco) años*", evidenciando el desacuerdo.

A la falta de autorización ambiental, se sumaba otro problema nada menor: la falta de financiamiento. Tras el lanzamiento del Proyecto Omega con el apoyo de las máximas autoridades oficiales, Efice pretendía usar como garantía de los créditos los contratos de

¹⁹ Decretos del Poder Ejecutivo 73193/09 del 15/4/2010 y 74456/11 del 21/10/2011; Proyectos de inversión enviados por la COMAP al Poder Ejecutivo con recomendación de aprobación, períodos enero-diciembre de 2009 y 2011.

²⁰ *Ibíd* 17

ventas futuras con el estado y las plantas de celulosa, que importan soda libre de mercurio, pero tampoco hay indicios de que haya logrado esto.

A fines de 2017, luego de nuevas modificaciones del original, Efice presentó el Informe Ambiental Resumen exigido para la Puesta de Manifiesto que antecede a la decisión del gobierno sobre el proyecto. La construcción podría comenzar en enero de 2020, si se cumplieran las fechas del cronograma incluido en ese informe, pero la DINAMA volvió a requerirle nuevas ampliaciones de la información.

En este contexto, el cierre de la planta con mercurio sigue siendo incierto. Si las obras comenzaran en 2020, se precisarían dos años y dos meses para poner en marcha la nueva tecnología, que se plantea como condición previa para dismantelar la planta actual. Y como esto Efice calcula que le insumiría unos tres años más, se estaría llegando exactamente al final del plazo del Convenio de Minamata.

VI. Disputa tecnológica y comercial

La existencia de un único fabricante de cloro-soda en Uruguay expuso al ente estatal del agua potable (OSE) y al mercado interno de productos de limpieza a las prácticas monopólicas y altibajos comerciales de Efice. En 2012, OSE se propuso tener una planta propia de cloro, pero presiones políticas afines a Efice lo hicieron desistir. Sin embargo, nuevos emprendimientos han cambiado este escenario.

En febrero de 2017, un llamado de OSE para adquirir 1.500 toneladas de cloro líquido por primera vez no lo ganó Efice, fue adjudicado a la firma importadora Habilis SA por ofrecer un precio 28,43% menor. Simultáneamente, la empresa Alliance construyó una planta con celdas de membrana en el Parque Industrial de Pando y en diciembre comenzó a producir 6,7 toneladas diarias de cloro libre de mercurio.

Efice recurrió legalmente la adjudicación a Habilis y consiguió finalmente anular esa decisión con una resolución de la Presidencia de la República que se impuso sobre fallos en contrario de OSE y el Ministerio de Medio Ambiente (Mvotma). No obstante, tras la anulación de aquel llamado, OSE realizó compras directas de cloro que ganó Habilis por la misma razón de ofrecer un precio menor que Efice.

La guerra comercial desatada por Efice tiene dos frentes. Por un lado, ha utilizado los apoyos políticos que posee en el estado para trabar el acceso a las compras de OSE y, por otro lado, presiona a los grandes distribuidores para impedir el acceso de sus rivales al mercado. Con ese fin, ha bajado drásticamente los precios de los productos, apostando a que la competencia no pueda sostenerse mucho tiempo.

Las compras directas de cloro por OSE, en enero y marzo de 2018, volvieron a ser adjudicadas a Efice pero, para lograrlo, tuvo que colocarse al nivel de los precios que

había cotizado Habilis. A la vez, para mantener la posición dominante en el comercio y tratar de anular la competencia de Alliance, se ha visto obligada a bajar el precio del hipoclorito de sodio en un 59%, de 17 a 7 pesos el litro a granel.

Que una firma importadora pudiera ofrecer el cloro a un precio sensiblemente menor del cobrado por Efice a OSE y a sus distribuidores comerciales puso en evidencia las prácticas monopólicas de la empresa. En 2016, el propietario de Efice, Néstor Gómez Alcorta, se justificó ante la prensa nacional con una falsedad: *"Nuestro precio -afirmó-, es el del producto brasileño o argentino puesto en Uruguay"* ²¹

Efice no reconoce la nueva realidad y busca eliminar a los nuevos competidores para restablecer su control absoluto. La apuesta es riesgosa para la propia Efice porque no ha logrado el financiamiento para su proyecto de reconversión tecnológica y, en este nuevo escenario, ha perdido la condición de único fabricante y de "industria de valor estratégico" que le sirvió en el pasado para lograr sus objetivos.

Alliance afirma que sus costos son bajos y que va ganando gradualmente clientes en el mercado. De esta disputa depende hoy la demora mayor o menor de la eliminación del mercurio en la producción de cloro-soda en Uruguay. Si Efice no encontrara la forma de reconvertirse, el problema mayor será para el estado uruguayo hacerse cargo del desmantelamiento de esa planta cuando llegue 2025.



Entrada de Efice, Ciudad del Plata, San José. María I. Cárcamo, marzo 2012

D) Contaminación por mercurio

²¹ Entrevista a Néstor Gómez Alcorta, diario El Observador, 21/9/2016.

DINAMA, en el 2016 a través de un acuerdo con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), realizó análisis de sedimentos en los alrededores de Efice, y encontró un nivel importante de contaminación por mercurio.

“A través de diferentes análisis realizados en los últimos tres años por la DINAMA y Salud Pública en la zona baja de la cuenca del río Santa Lucía, donde funciona la única planta de cloro soda en el país, se verificó que “no existen problemas de contaminación humana identificados”, dijo en rueda de prensa el viceministro de Vivienda, Territorial y Medio Ambiente, Jorge Rucks.

Añadió, no obstante, que “se identificó, sí, una zona con presencia de mercurio orgánico”, ante lo cual, y a instancias de la DINAMA, la empresa responsable cercó la zona para aislarla de la población. El subsecretario aseguró que no se detectaron otros casos en el país en los cuales el uso del mercurio por actividades industriales sea potencialmente peligroso para la salud humana.”²²

Al mismo tiempo hubo otros estudios científicos independientes, cercanos a Efice, donde se corrobora la presencia de mercurio y otros metales pesados en sedimentos.²³

IV.- Importaciones y exportaciones

El 99,9% de las importaciones de mercurio de Uruguay corresponden a Efice. Hasta 2013 las compras se hicieron en Kirguistán, España y China, pero desde entonces lo viene adquiriendo en México. Efice importó 1.725 kgr. del metal en 2014, 5.520 kgr. en 2015 y 4.485 kgr. en 2017, a unos 58 dólares por kilogramo las últimas.²⁴

Los instrumentos médicos que entran al país, no tienen obligación de ser declarados sus componentes, lo mismo ocurre con las amalgamas encapsuladas, y luminaria en general. Razón por la cual, es difícil cuantificar la importación de mercurio que hace el país. Como resultado de esta práctica, las importaciones de mercurio para ser utilizada en Efice, es la que se puede verificar con mayor claridad.

V.- Productos basados en mercurio en el mercado

Las formas más comunes de uso del mercurio disponibles para el público, son bastante amplia y un porcentaje altísimo se usa en los hogares.

²² <https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/rucks-robollo-mercurio-medio-ambiente-japon-minamata>

²³ Ibíd 16

²⁴ Ibíd 12

A) Productos que contienen mercurio ²⁵

1.- Electrodomésticos: interruptores y sensores de llama, la cantidad de mercurio metálico (Hg⁰) Cantidad varia de 0,001 hasta 400 g Hg/producto (1) Fuente Reference Report Toolkit, 2010. ²⁶

Lavaropas, congeladores, microondas, ventiladores de sistemas de ventilación no los domésticos. Planchas, calefactores, acondicionadores de aire.

2.- Aparatos domésticos a gas: termostatos con mercurio en hornos, calentadores de agua (termo tanques), calderas y calentadores de piscinas.

3.- Productos electrónicos: pantallas de cristal líquido (LCD) y una amplia gama de equipos electrónicos, incluyendo computadoras, televisores de pantalla plana, cámaras, videocámaras, cajas registradoras, proyectores digitales, fotocopiadoras, fax y en partes del sistemas de autos.

4.- Lámparas: diversos tipos de fuentes luminosas, tanto de uso doméstico como industrial. Tubos fluorescentes, lámparas fluorescentes compactas, lámparas de vapor de sodio de alta presión lámparas de vapor de mercurio, lámparas de halogenuros metálicos (HM), lámparas de luz de mezcla.

5.- Pilas y baterías: el mercurio se encuentra en las celdas de la batería/pilas, y pueden encontrarse en un variado número de productos.

6.- Instrumentos de medición y control. El mercurio elemental se encuentra dentro de los termómetros. Termómetros domésticos, u otro tipo de termómetro, barómetros, manómetros.

7.- Productos farmacéuticos y cosméticos, compuestos orgánicos de mercurio Productos biocidas. - Productos conservadores de vacunas/gotas oftálmicas/cremas y jabones aclarantes

8.- Otros - Antiguos usos de mercurio

a.- Pintura, el uso de mercurio en las pinturas fue prohibido en los 90', igualmente todavía pueden existir en el mercado. Muchas pinturas a base de agua (incluso pinturas

²⁵ <http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/es/mercurio/proyecto/lista/>

²⁶ <http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2011/08/Inventario-Emisiones-Mercurio-Industria-Uruguay.pdf>

para interiores) utilizan mercurio como conservante. También se usa el mercurio en la formulación de pigmentos.

b.- Plaguicidas, el uso y venta de plaguicidas con mercurio fue prohibido en 1988. Se empleaban compuestos orgánicos de mercurio en formulaciones de plaguicidas en particular, etilmercurio y metilmercurio para tratamiento de semillas y/o otros biocidas, fungicidas para la producción de papel, etc.

c.- Antigüedades, se utilizó mercurio en relojes de péndulo Siglo XIX (para compensar los péndulos), en joyas.

d.- Carburadores de sincronización, el mercurio presente en algunos carburadores de sincronización como un manómetro de mercurio.

Como se puede apreciar en la lista de productos con mercurio, existe una gran diversidad de productos y aparatos de uso doméstico que contienen mercurio, que si bien es cierto durante su uso la liberación es casi nula, sin embargo, al romperse o al ser desechados, el mercurio vuelve al medio ambiente, contaminando suelos, aire y agua.

No existe una recolección y ni almacenamiento adecuada de la mayoría de los productos, estos terminan en basurales municipales.



Usina Felipe Cardoso-Montevideo D. Battiste abril 2017



Venta de desechos con mercurio cerca de Usina María I. Cárcamo- junio

Algunos productos, como termómetros, aparatos médicos, amalgamas dentales o mercurio líquido para ser utilizadas en las amalgamas, se encuentran en centros de salud en espera de un destino más adecuado.

Como ejemplo de estos lugares, está el Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT), el Centro Hospitalario Pereira Rossell, y la Facultad de Odontología de la Universidad de la República.

A pesar de que han existido planes pilotos de inventarios en la salud, se desconoce la cantidad que almacena cada centro.²⁷

Para el almacenamiento de los productos que contienen mercurio, se utilizó información internacional, y en particular documentos nacionales provenientes del Ministerio de Salud Pública y Centro de Basilea, en caso que existiesen derrames.

En noviembre del 2017, en el marco del proyecto: “Gestión ambientalmente adecuada del ciclo de vida de los productos que contienen mercurio y sus desechos”, se publicó una “Guía para el almacenamiento de residuos con mercurio”.²⁸

B) Medidas para minimizar los impactos de productos con mercurio y sus desechos

1) Plan “Junta lámparas”

JuntaLámparas es un programa interinstitucional integrado por el el Ministerio de Vivienda Ordenamiento territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Salud Pública (MSP), y la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) , cuyo objetivo es la recolección y tratamiento final de lámparas fluorescentes compactas (lámparas de bajo consumo).²⁹

²⁷ <https://docplayer.es/20308427-Direccion-nacional-de-medio-ambiente.html>

²⁸ <http://mvotma.gub.uy/portal/ciudadania/biblioteca/item/10009559-guia-para-el-almacenamiento-de-residuos-con-mercurio.html>

²⁹ <https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/ute-plan-juntalamparas>

En diciembre del 2015, este programa fue presentado por las distintas autoridades involucradas, este permitirá dar un correcto destino a las lámparas de bajo consumo agotadas. Cada lámpara depositada recorrerá un proceso de tratamiento para su correcta disposición final.

Será UTE, el ente responsable de la recolección de lámparas agotadas que la población deposite en los contenedores ubicados en locales asignados. Posteriormente, las mismas serán trasladadas a una Planta de Tratamiento, en donde serán tratadas siguiendo un sistema avalado por la autoridad ambiental.



Foto: Caja del Plan junta lámparas. Lanzamiento del programa 2015

El plan Junta Lámparas tenía una expectativa acorde a las estadísticas internacionales respecto a la adhesión de la población, lograr recolectar el 5% anualmente, pero solo se ha logrado el 1%, del total. Este resultado podría en parte adjudicarse a la necesidad de una mayor comunicación de la campaña.

2) Productos que contienen mercurio y sus desechos

En el marco del Proyecto “Gestión ambientalmente adecuada del ciclo de vida de los productos que contienen mercurio y sus desechos”, implementado y gestionado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, a fines del 2017 publicó una *“Guía para el almacenamiento de residuos con mercurio”*³⁰

Esta tiene como objetivo, generar pautas específicas sobre el almacenamiento y manejo de residuos con contenido de mercurio al final de su vida útil, especialmente en las instalaciones del generador y acopios intermedios o temporales, a su vez da pautas para embalaje, etiquetado y almacenamiento de mercurio y sus desechos en Uruguay.

En la guía se destacar la importancia de la correcta manipulación y segregación de los residuos generados para su gestión ambientalmente adecuada.

³⁰ Ibíd 28

El alcance de la misma comprende productos y residuos con mercurio: tubos fluorescentes, lámparas compactas (CFL), lámparas de alumbrado público (alta descarga - HID), termómetros usados o productos fuera de especificación, esfigmomanómetros (medidores de presión arterial) y amalgamas dentales, y está dirigida a los sectores generadores: hospitalario/sanitario, centros educativos, comerciales, unidades conjuntas residenciales, intendencias, organismos públicos.

3) Planta de tratamiento de desechos de productos con mercurio

A mediados de julio del 2015, la Dirección Nacional de Medio Ambiente, el Ministerio de Salud Pública, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional presentan un proyecto para construir y gestionar una planta de tratamiento de desechos de productos con mercurio, en el Polo Tecnológico de Pando, ubicado en el Departamento de Canelones. Durante la presentación se manifestó que la iniciativa implicaría una obra de dos años y se financiaría con recargo a las importaciones con mercurio para financiarla.³¹

VI.- Exposición humana al mercurio

A) Niveles de exposición al mercurio

- a) Mercurio utilizado intencionalmente en la industria, en nuestro país la mayor fuente de contaminación industrial es la planta de cloro Eface, existe una contaminación entorno donde se encuentra la planta y terrenos vecinos a la misma.
- b) Producción primaria de metales, incineración, planta de celulosa, mercurio como subproducto.
- c) Extracción artesanal de oro, actividad que se desarrolla principalmente en el norte del país. El uso del mercurio es un tanto incierto, pero si se utiliza cianuro, la cual genera una liberación de mercurio como subproducto.
- d) Productos de consumo con uso intencional de mercurio, como es el caso del uso de timerosal en vacunas la fabricación en nuestro país.
- e) Productos y aparatos que contienen mercurio, si tomamos en cuenta el ciclo de vida de los encontraremos que hay dos etapas crítica donde se produce una liberación de mercurio, durante su producción y al final de la vida útil.

³¹ Gobierno proyecta planta para deposición final de desechos de mercurio

B) Estudios a poblaciones expuestas a mercurio

Se encuentra en curso el estudio poblacional: *Nivel medio de mercurio en madres embarazadas y recién nacidos, Uruguay 2016 - 2018*”, realizado por distintos entes del estado, relacionado con salud pública.

Personal de servicios de salud de la Administración de los Servicios de Salud del Estado (ASSE), de los 19 departamentos del país, recibieron capacitación y el kit de materiales necesarios para la realización del estudio poblacional, que busca generar información a partir de muestras biológicas en sangre, orina y pelo. Determinar los niveles de mercurio en muestras biológicas de dos poblaciones vulnerables: mujeres embarazadas y niños recién nacidos vivos, usuarios del mayor efector público de salud en Uruguay.

Se trata del primer estudio que se hace en Uruguay sobre un contaminante global, que permitirá generar una línea de base sobre el nivel de mercurio. Con esto Uruguay se anticipa, ante la eventualidad de un problema vinculado a la presencia de mercurio, generando conocimiento que permita tomar las mejores decisiones.

La multidisciplinariedad, multisectorialidad e interinstitucionalidad, estuvieron presentes a lo largo del diseño de este estudio y ahora en su fase de implementación, con el Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT), la Unidad Pediátrica Ambiental (UPA) de la Facultad de Medicina—Universidad de la República—, ASSE y la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) liderando el proceso.³²

Existe un segundo estudio, sobre contaminación de mercurio en la salud de trabajadores expuestos a esta sustancia, este se realizó en el 2016 por el Ministerio de Salud Pública. Los análisis fueron analizados por Facultad de Química, de la Universidad de la República.

Este estudio se ejecutó, a partir de una presencia importante de mercurio encontrado en los análisis de sedimentos, en las cercanías de Eficie.

De acuerdo a la información otorgada por la Dra. Carmen Ciganda y el Dr. Marcelo Castro, encargados del estudio, éste se implementó a 23 habitantes de la zona, recolectores zafrales de juncos y pescadores, de una población estimada en estos oficios de 100 personas. Los participantes, fueron voluntarios de ambos sexos, entre 25-50 años de edad.

³² Lanzamiento del Estudio Poblacional: “Nivel medio de mercurio en mujeres embarazadas y recién nacidos, Uruguay 2016 - 2017”

El estudio consistió, en tomar una muestra de orina a los participantes. En los resultados obtenidos, no se detectó mercurio.³³

VII.- Mercurio y minería en Uruguay

Tanto la pequeña como la gran minería se han vuelto actividades químicas de alto riesgo ambiental, puesto que utilizan inmensas cantidades de sustancias extremadamente tóxicas que envenenan el planeta y, de manera particular, nuestras aguas, suelos y aires, poniendo en serio peligro nuestra salud y la de las generaciones futuras. En su proceso de extracción, frecuentemente la minería utiliza mercurio, que es una sustancia química altamente tóxica. En Uruguay, este metal ha sido utilizado por varias décadas en la extracción de oro en Minas de Corrales.



Minas de Corrales, departamento de Rivera. María I. Cárcamo marzo 2012

A) ¿Uso de mercurio en minería de oro?

De acuerdo con el informe de la Dirección Nacional de Medio Ambiente, de julio de 2011, a principios del siglo XX la extracción de oro que utilizaba la amalgamación con mercurio se ubicaba a orillas del Arroyo Cuñapirú, donde posteriormente se construyó una represa de generación hidroeléctrica con su embalse. Con el objetivo de determinar la existencia de mercurio en el área. “Se excavó en 2 sitios que corresponderían a una canalización de los relaves. Se tomaron muestras de lo que por su aspecto parecía contener mineral tratado, obteniéndose un valor de 2,1 mg de Hg/kg. Si bien esto en

³³ Ibíd 22

principio permitiría confirmar presencia de mercurio en la zona, se requerirá de estudios detallados del sitio, a partir de un estudio previo de planos de la instalación e información histórica, para determinar exactamente cómo era el proceso y donde son los lugares más probables en los que se pudo concentrar el mercurio, teniendo en cuenta que en base a las fotos antiguas consultadas, aparentemente hay movimiento de tierra en los alrededores de la represa.”³⁴

En la actualidad, lo que se utiliza en Minas de Corrales para la extracción del oro es cianuro. Sin embargo, pobladores de Minas de Corrales sospechan que el mercurio es usado en el laboratorio para la purificación del oro.

Tabla 3 Liberaciones de mercurio en extracción de oro (2009)

Salidas calculadas de mercurio, Kg/año				
Categorías de las fuentes	Aire	Agua	Tratamiento sectorial específico	Comentario
Extracción de oro y procesamiento inicial por métodos distintos que el amalgamamiento con mercurio.	0,6	1,2	27,8	Extracción de oro en Minas de Corrales, purificación con cianuro.

Fuente: DINAMA - Julio 2011

B) Minería con cianuro y liberación de mercurio

El cianuro es una de las sustancias tóxicas más peligrosas que se conoce en el mundo; por eso, en muchos países, su utilización ha sido prohibida. En cambio, en Uruguay, el cianuro es la principal sustancia usada en la gran minería aurífera.

El cianuro no es el único residuo tóxico asociado con la extracción de oro: cuando la roca es extraída y expuesta a la lluvia y el aire por primera vez, puede contener sulfuros que reaccionan con el oxígeno y que se convierten en ácido sulfúrico. Este ácido también libera metales pesados como el cadmio, el plomo y el mercurio, que son perjudiciales para las personas y los peces, incluso a bajas concentraciones.

Los yacimientos de donde se extrae el oro a menudo están compuestos de minerales que contienen azufre, *selenio* y telurio. El mercurio también está asociado con estos tres elementos y son disueltos en forma simultánea durante la extracción de oro.

³⁴ *Ibíd* 7

Cuando las sales de cianuro son utilizadas en la extracción del oro se intensifica la movilidad del mercurio y como resultado aumentan los niveles de las concentraciones en las aguas subterráneas. Esta concentración puede provenir de las pilas o almacenamiento de productos sólidos residuales de los procesos de tratamiento, así como aguas de lluvia contaminadas con contenidos de dichos almacenamientos, o aguas provenientes de pilas o diques de colas, o aguas de proceso contaminadas, pueden llegar a las aguas subterráneas. Por otro lado, puede haber un descenso en los niveles de estas aguas subterráneas cuando son fuente de abastecimiento de agua fresca para operaciones de tratamiento de minerales.³⁵

VIII.- Marco legal y normativas vigentes relevantes en materia de gestión de residuos

En este momento se encuentra en discusión a nivel ministerial un **«Reglamento de Gestión de lámparas y otros artículos con mercurio y sus residuos»**, elaborado por el **Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente**, que en caso de ser aprobado, deberá ser firmado por: Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Energía y Minería, Ministerio de Relaciones Exteriores y Ministerio de Economía y Finanzas.

El ámbito de aplicación de este nuevo decreto sería en:

- a) lámparas fluorescentes compactas (CFL)
- b) lámparas fluorescentes lineales (LFL) (tubos fluorescentes)
- c) lámparas de vapor de mercurio a alta presión (HPMV)
- d) lámparas fluorescentes de cátodo frío (CCFL)
- e) lámparas fluorescentes de electrodo externo (EEFL);
- f) lámparas de alta descarga (HID);
- g) termómetros; y
- h) esfigmomanómetros. *

*Parte I del Anexo «A» del Convenio de Minamata sobre Mercurio.

El decreto recurre a la responsabilidad extendida de los importadores, para residuos domésticos y de pequeñas empresas, combinado con "consumidores especiales", organismos públicos, grandes empresas y de actividades que el decreto define, que deberán hacerse cargo de su gestión y tratamiento de forma directa y a su costo, ya sea agregando una línea a sus planes de gestión de residuos, contratando a un operador de residuos o al propio plan de captación implementado por los importadores.

³⁵ http://www.rapaluruquay.org/agrotoxicos/COPs/Prensa/Mercurio_cianuro_mineria_contaminacion.pdf

Por otra parte se prevé la prohibición de importación a partir de los 6 meses de entrada en vigencia del decreto, y un año después la prohibición de comercialización (1 año para agotar stock).

Este nuevo decreto se sumaría a los ya existentes en materia de gestión de residuos:

- Decreto N° 358/2015, neumáticos y cámaras fuera de uso.
- Decreto N° 182/2013, residuos sólidos industriales y asimilados
- Decreto N° 152/013, residuos derivados del uso de productos químicos de la actividad agropecuaria (envases de plaguicidas)
- Decreto N° 586/009, Residuos Sanitarios.
- Decreto N° 260/007, Envases.
- Decreto N° 373/003, Baterías de Plomo y Ácido.

IX.- Consideraciones finales

A) Uruguay no cuenta con lugares seguros de almacenamientos de desechos con mercurio domiciliarios ni hospitalarios. Si bien a nivel nacional se han retirado de los centros hospitalarios y de salud, termómetros, aparatos hospitalarios, amalgamas dentales, mercurio líquido para ser utilizadas en las amalgamas, y tubos luz entre otros, todos ellos han sido almacenados en la mayoría de los casos en sus mismos lugares, pero aún no se cuenta con un lugar de acopio seguro.

Actualmente no existen soluciones para el almacenamiento temporal a mediano o largo plazo para el pre-tratamiento y descontaminación de desechos conteniendo mercurio. Como consecuencia directa la mayoría de los productos que contienen mercurio se disponen conjuntamente con los desechos municipales y termina en vertederos o depósitos para desechos que no son apropiados para alojar desechos de mercurio.

Otros desechos con mercurio (tales como las amalgamas dentales) son generalmente desechados utilizando el sistema de saneamiento, lo que deriva en emisiones de mercurio en el aire, liberaciones al agua y suelo. En otros casos, ciertas instituciones públicas y privadas almacenan los desechos con mercurio a la espera de opciones para su disposición final.

Desafortunadamente, tales almacenamientos temporales son a menudo inadecuados como almacenamientos a largo plazo, además que los productos pueden romperse y exponer a mercurio al personal de la institución.

B) A mediados de Julio del 2015, la Dirección Nacional de Medio Ambiente, el Ministerio de Salud Pública, la Organización de Naciones Unidas y la Agencia

Uruguay de Cooperación Internacional presentaron un proyecto para construir y gestionar una planta de tratamiento de desechos de productos con mercurio.

Lamentablemente, el tiempo ha pasado y la planta de deposición final de desechos no ha sido construida. Los desechos se siguen almacenando en locales varios, siendo en la mayoría de los casos una amenaza latente, aunque su almacenamiento logre ser el más adecuado

C) El nuevo «Reglamento de Gestión de lámparas y otros artículos con mercurio y sus residuos», cuando sea aprobado y comience a implementarse ayudará al menos a minimizar y en un futuro a eliminar el uso del mercurio en productos.

D) Efice, fuente industrial de mayor contaminación por mercurio, está haciendo todo lo posible para evitar que otras empresas de cloro libres de mercurio entren al mercado, a tal punto que ha bajado sus precios. Algunas organizaciones no gubernamentales, incluyendo RAPAL Uruguay, visualizan que ésta podría ser una estrategia para que la empresa se declare en banca rota, de esa manera no se haría cargo de toda la contaminación que ha provocado por décadas en los alrededores de la planta, desechos por toneladas, equipamientos contaminados, y además dejaría un sitio contaminado, que el Estado tendría que hacerse cargo, y que finalmente su descontaminación será pagada por la población uruguaya, contaminación que ya ha sido documentada.

Uruguay cuenta con la Ley General de Medio Ambiente, Ley N° 17.283 del 28 de noviembre de 2000, en el Artículo 3°, en relación al “Deber de las personas” dice: Las personas físicas y jurídicas, públicas y privadas, tienen el deber de abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación graves del medio ambiente.³⁶

También existe el decreto 152/013, reglamento de la ley general de protección del medio ambiente, respecto a la gestión ambientalmente adecuada de residuos derivados del uso de productos químicos o biológicos en producción animal y vegetal, donde el diseño, operación y mantenimiento de los planes de gestión es responsabilidad directa de cada fabricante, formulador o importador.³⁷

Por ley, la persona responsable de contaminar debería de hacerse cargo, en el caso de Efice, habrá que esperar cómo evoluciona su proyecto.

E) Si bien es cierto, Uruguay avanza en la búsqueda de alternativas y, en este sentido, trabaja entre otros aspectos como es del fortalecimiento del marco regulatorio y de

³⁶ <https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp5022103.htm>

³⁷ <https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp5022103.htm>

políticas para la gestión ambientalmente adecuada del ciclo de vida de los productos que contienen mercurio y sus residuos; así como en la eliminación total o progresiva de dispositivos y productos que lo contienen y la introducción de alternativas libres de mercurio. Aún como país se está lejos de alcanzar niveles adecuados de minimización a la exposición por mercurio.

En este sentido el rol del consumidor es muy importante, debe contar con la posibilidad de elegir productos libres de mercurio, y a su vez, este tiene el cometido de exigir depósitos seguros de descarte. Sin embargo, para que esto ocurra, la población debe estar sensibilizada, concientizada y educada sobre los temas ambientales, solo así, podrá elegir con una conciencia ambiental.

