

El Ministerio de Salud y la Inexistencia de una Norma de Calidad Primaria de Arsénico Respirable en Chile

The Ministry of Health and the Non-Existence of a Breathable Arsenic Primary Quality Standard in Chile

Hernán Ramírez ¹

RESUMEN

El arsénico (As) es un compuesto altamente tóxico que se encuentra en la naturaleza generalmente asociado a otros minerales. Debido a su peligrosidad, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), han clasificado al arsénico inorgánico como carcinogénico en seres humanos, con peso de evidencia clase A (es un reconocido cancerígeno humano), y su exposición crónica está asociada al aumento en los riesgos de enfermedades cardiovasculares, a la vejiga, pulmonar, renal, neurológicas, entre otras.

En Chile la remoción de arsénico desde el suelo está asociado principalmente a la extracción de cobre, debido a ello, las concentraciones de arsénico respirables en zonas donde se realizan actividades mineras y en donde operan fundiciones de cobre como son el caso de Puchuncaví, Quintero, Calama y Tierra Amarilla (entre otras) se encuentran en niveles considerados como peligroso para la salud humana por la OMS.

En la actualidad, Chile no cuenta con una norma que regule la máxima concentración de arsénico respirable en el aire. El Ministerio de Salud hace 25 años (1994) dictó una norma la cual derogó cuatro meses más tarde, estableciendo el Estado en su reemplazo regulaciones que limitan la máxima emisión de arsénico desde las fundiciones de cobre, medida que ha demostrado ser insuficiente en zonas en donde operan dichas industrias, en las cuales el arsénico respirable sigue superando la concentración máxima recomendada por la OMS y adoptada como norma por la Unión Europea.

El Estado de Chile no ha mostrado voluntad política de reponer la norma de calidad de arsénico respirable derogada en 1994 y con ello sigue sentenciando a decenas de miles de compatriotas a vivir en “Zona de Sacrificio”.

Palabras clave: *Arsénico, carcinogénico, derogación norma, Ministerio de Salud, norma primaria de calidad para arsénico respirable, Puchuncaví, Quintero, responsabilidad.*

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, el arsénico ha sido reconocido por su extrema toxicidad. Es un compuesto que en Chile se encuentra en la naturaleza asociado a otros minerales, siendo emitido a la atmósfera en grandes proporciones en zonas donde operan fundiciones de cobre y se realizan actividades mineras.

La primera norma que reguló la emisión de arsénico a la atmósfera en Chile, fue dictada en 1986 por el Ministerio de Salud (MINSAL) mediante el D.S. N° 196/1986 (Minsal, 1986), con el fin de reducir las emisiones de arsénico al aire que generaba la fundición de CODELCO de Chuquicamata. En el año 1994 el

Recibido el 4 de enero de 2019 . Aceptado el 27 de junio de 2019.

1 Licenciado Tecnología Información Diplomado en Política y Gestión Ambiental. Investigador Asociado Fundación TE-RRAM. Correspondencia a: ruedaramirezherman@gmail.com

* El Autor agradece las correcciones y sugerencias realizadas por: Flavia Liberona, Javiera Romero, Fabiola Farfán y Angela Wendt.

MINSAL dictó una “Norma de Calidad Primaria para Arsénico Respirable” (Minsal, 1994), la cual fue derogada cuatro meses más tarde de su entrada en vigencia, mediante el D.S. 1364/1994 (Minsal, 1994).

Cabe recordar, que las normas de calidad constituyen un referente sobre aquello que como sociedad estamos dispuestos “a sacrificar con tal de tener los menores niveles de riesgo para la salud o la preservación de la naturaleza” (Contreras, 2014).

EFECTOS DEL ARSÉNICO RESPIRABLE EN LA SALUD DE LAS PERSONAS

Diversos estudios han demostrado que existe una clara relación entre la exposición al arsénico con abortos espontáneos, muertes fatales, nacimientos con bajo peso y mortalidad neonatal e infantil (Quansah, 2015). La exposición de los niños a este elemento, aumenta el riesgo de déficit intelectual y desórdenes respiratorios (CENMA, 2013). A su vez, la OMS y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), han establecido que el arsénico inorgánico es carcinogénico en seres humanos, con peso de evidencia clase A (es un reconocido cancerígeno humano). Según la organización estadounidense, la exposición crónica al arsénico está asociada a un aumento en los riesgos de enfermedades: cardiovasculares, a la vejiga, pulmonares, renales, y neurológicas. (CENMA, 2013)

Debido a la toxicidad del arsénico, no ha sido posible determinar una dosis umbral ni un nivel seguro de exposición al arsénico para evitar su riesgo carcinógeno en humanos, sin embargo, se sabe que la dosis es acumulativa en el tiempo y que el periodo de latencia para la expresión del cáncer dependerá de la dosis acumulada, estimándose como tiempo promedio alrededor de 20 años, aunque se han descrito periodos de latencia más cortos (Rivara, 1995), siendo también reportado en informes de la OCDE. (Hunt, 2011)

EL ARSÉNICO ATMOSFÉRICO RESPIRABLE EN PUCHUNCAVÍ-QUINTERO Y OTRAS ZONAS DE PAÍS

A inicios de la década del 80, el doctor Jaime Chiang, publicó el primer estudio en el cual se midieron concentraciones de arsénico en la comuna de Puchuncaví (Chiang, 1985). En 1989 publicó un segundo estudio reportando la presencia de

arsénico en el cabello del 60% de la población que compuso la muestra, con contenidos por sobre el máximo permitido por la norma internacional (1,0 ppm) (Chiang, 1989).

Se determinó que el poblado de La Greda recibía concentraciones de arsénico 423 veces superior a la muestra control (Peñuelas-Valparaíso). En los sectores de Campiche y Rungue de la comuna de Puchuncaví, el arsénico respirable superó en 311,7 y 182,8 veces respectivamente los niveles medidos en Peñuelas. El estudio concluyó que la zona sufre un fuerte impacto de contaminación por arsénico (Seremi Valparaíso, 2018).

En 1995 se publicó el estudio realizado por los doctores Rivara y Corey denominado “Tendencias del Riesgo de Morir por Cáncer Asociado a la Exposición Crónica de Arsénico II Región de Antofagasta 1950-1993”, en el cual se analizó la presencia de arsénico en el aire comparándolo con los antecedentes de Ventanas y la fundición de cobre El Teniente (Rivara, 1995).

En el 2013, se dio a conocer el estudio que reportó una concentración promedio de arsénico de 178 mg por kilo de material sedimentable en la comuna de Puchuncaví (CENMA, 2013), estudio realizado por el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA) por encargo del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

En el marco del proceso de dictación de la Norma para Emisión de Fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N° 28/2013) del Ministerio de Medio Ambiente, el anteproyecto de la citada norma indicó que los niveles de arsénico respirable en los centros poblados cercanos a las fundiciones evidenciaban altas concentraciones que superaban los valores recomendados por la OMS (6 ng/m³). Por ejemplo, para Calama los valores monitoreados el año 2010 fluctuaron entre los 30 a 70 ng/m³ como promedio anual; para el caso de la ciudad de Antofagasta de 10 a 20 ng/m³, para Tierra Amarilla y Copiapó en la Región de Atacama de 10 a 18 ng/m³, en la zona de Ventanas-La Greda de 35 a 90 ng/m³ y en Catemu Región de Valparaíso, concentraciones de 10 /ng/m³. (Ministerio de Medio Ambiente, 2013)

Por intermedio de la Contraloría General de la República, el SEREMI de Salud de la Región de Valparaíso, informó (Seremi Valparaíso, 2018) que las concentraciones de arsénico respirable (promedio anual) medidas por la red de estaciones de monitoreo de Codelco—Gener Ventanas, en los años 2010-2015 superaron los 6 (ng/m³) (equivalente 0,006 µg/m³ microgramos por metro

cúbico), en todas las estaciones de Quintero y Puchuncaví, valor establecido como norma por la Unión Europea (UE). Destacan en el año 2015 los valores alcanzados en la Greda y Quintero, en las cuales se superó en más de 22 veces y en 8 veces respectivamente la norma de arsénico de la UE. (Figura 1).

REGULACIÓN NACIONAL PARA LA EMISIÓN Y CONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO RESPIRABLE

La primera norma nacional que reguló la emisión de arsénico fue el D.S. N°196 del 1986 del Ministerio de Salud (MINSAL), el que tenía por finalidad reducir las emisiones de arsénico, dióxido de azufre y material particulado generado por la fundición de Chuquicamata, estableciendo una red de vigilancia de contaminantes respirables, la captura y procesamiento de gases, la selección en el empleo de hornos (según su nivel de control de emisiones) dependiendo del contenido de arsénico (alto o bajo) presentes en el concentrado de cobre a fundir.

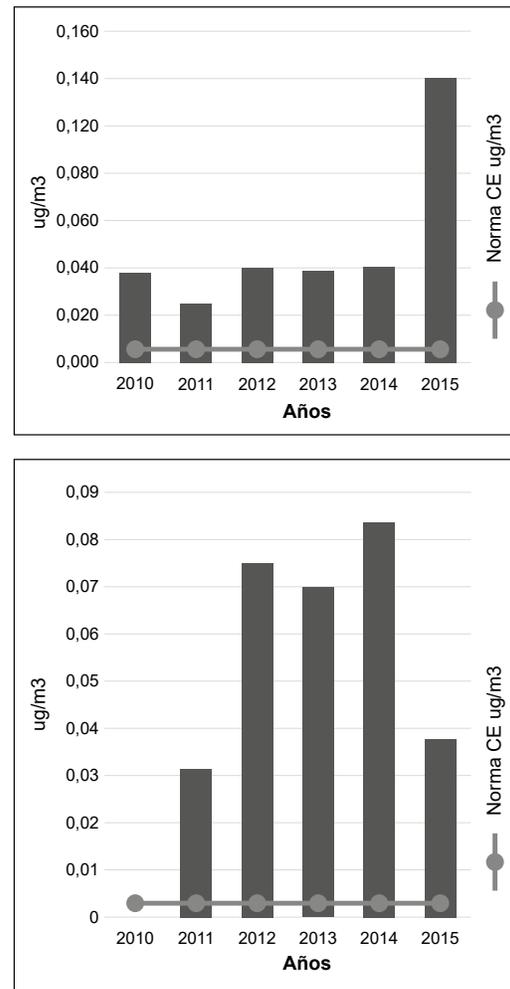
El 16 enero de 1992, el Ministerio de Minería publicó el D.S. N° 185, estableciendo un plazo de 180 días para que el Ministerio de Salud decretara una “Norma Primaria de Calidad para Arsénico Respirable”(Artículo 8 transitorio)(Ministerio de Minería, 1992).

El 18 de abril de 1994, el MINSAL publicó el D.S. N°477, “Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico”, estableciendo una concentración máxima de 0,05 ug/m3 (50 ng/m3) de arsénico respirable (Ministerio de Salud 1994).

El 14 de junio de 1994, mediante el D.S. N° 1.364, la norma fue derogada por parte del MINSAL, argumentando que: *"en ese sentido se ha considerado conveniente que una norma de tanta importancia como la de calidad del aire para arsénico sea dictada en el marco de las nuevas disposiciones legales permanentes"* (Ministerio de Salud 1994), reglamento para dictación de “normas de Calidad Primaria” que se encontraba en procedimiento de dictación, siendo publicada el 26 octubre del año 1995, (D.S. N° 93/1995).

Debido al riesgo que representa para la salud el ingreso de arsénico al organismo, se han realizado estudios respecto a la máxima concentración de arsénico respirable al cual es aceptable exponer a un ser humano. A esta máxima concentración se le conoce como “Norma de Calidad Primaria Respirable”, siendo la medida de 6 nanogramos por metro cúbico (6 ng/m3) de aire respirable

Figura 1. Concentraciones promedio anual de arsénico respirable en Los Maitenes y Quintero. Línea negra indica norma de arsénico vigente Unión Europea.



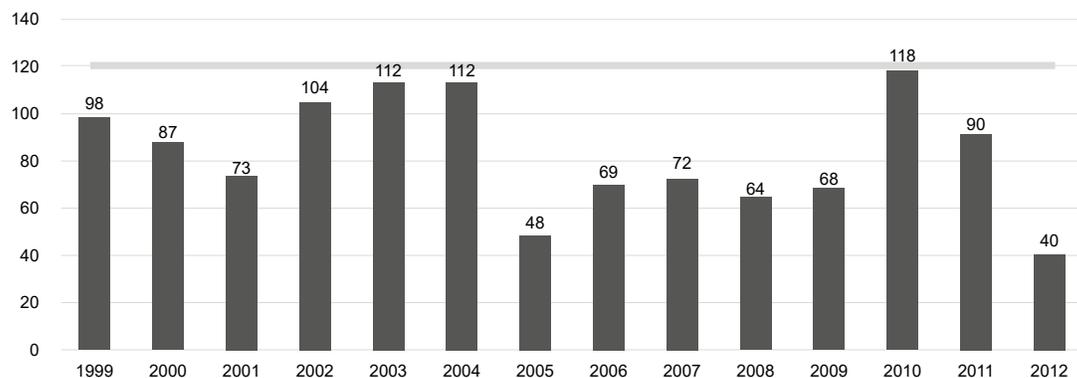
Fuente: Oficio N°1184 SEREMI de Salud Valparaíso 2018.

considerada como peligrosa para la vida, norma que es recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y que ha sido adoptada como promedio anual por los países de la Unión Europea.

Las “Normas de Emisión”, son valores máximos decretados como permitidos a ser emitido por una fuente como puede ser una fundición, con la finalidad de reducir emisiones y cumplir la “Norma de Calidad Primaria”. La normativa nacional establece claras diferencias entre una “Normas de Calidad Primaria” y una “Normas de Emisión”, tantos en sus objetivos como en sus implicancias.

En 1999, se estableció la primera Norma Nacional de Emisión para Arsénico al aire

Figura 2: Niveles emisiones arsénico fundición cobre periodo 1999 al 2012 (Fuente: Contreras, 2014).



Fuente: Contreras, 2014

(Secretaría General de la República. 1999), D.S. N° 165 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, norma ineficiente para proteger la salud de las personas. Esta norma estableció para la Fundición Ventanas un límite anual de emisión de arsénico a la atmósfera de 120.000 kilos, límite que ya cumplía la fundición en forma previa a su dictación, por lo que esta nueva limitación no impuso reducción a las emisiones de arsénico en la zona (Contreras, 2014). Esta norma fue reemplazada por la “Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico (D.S. N° 28), publicado el año 2013 (Ministerio de Medio Ambiente, 2013) estableciendo como meta de emisión de arsénico para la fundición Ventanas la de 48 toneladas, meta que la fundición ya había cumplido en los años 2005 y 2012, previo a su dictación. (Figura 2)

REGULACIÓN INTERNACIONAL PARA EL ARSÉNICO RESPIRABLE

La OMS recomienda que la concentración anual de arsénico respirable (OMS, 2000) nunca debieran superar los 6 ng/m³. El valor 6 ng/m³ ha sido empleado por la Unión Europea como norma promedio anual (lo que implica permitir a lo largo del año peaks que superen los 6 ng/m³). Por su parte el Estado de Alberta en Canadá adoptó como norma de arsénico respirable el promedio anual de 10 ng/m³.

Chile no cuenta con una “Norma de Calidad Primaria para Arsénico Respirable” lo que expone a la población a situaciones como lo que ocurrió el 2015 en la localidad de La Greda, donde los habitantes fueron expuestos a una concentración promedio anual de arsénico respirable 15 veces superior a lo considerable aceptable para un

habitante de la Unión Europea (Contreras, 2014).

China ha dictado normas estrictas para regular las emisiones arsénico desde sus fundiciones de cobre a fin de proteger la salud de su población, establece la captura del 98% de sus emisiones a la atmósfera de contaminantes, a diferencia de la norma nacional de emisión de fundiciones de cobre (D.S. N°28/2013), que establece solo una captura del 95% de las emisiones.

MINISTERIO DE SALUD Y SUS FACULTADES PARA LA DICTACIÓN NORMATIVA DE CALIDAD PARA ARSÉNICO RESPIRABLE

El MINSAL tiene la responsabilidad de formular, fijar y controlar las políticas de salud en cuanto a la creación de planes de salud, definición de los objetivos de salud, dictar normas para la prevención, control y fiscalización de la salud; así como velar por el cumplimiento de las normas en materia de salud (DFL 1/2005).

En el marco de sus obligaciones y facultades, el MINSAL, publicó en 1961 el D.S. N° 144, “Norma para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquiera Naturaleza”. Este decreto está vigente al día de hoy y establece que: “corresponderá al MINSAL fijar las concentraciones máximas permisibles de cualquier contaminante, sea en los efluentes de chimeneas, extractores u otros dispositivos que lo liberen a la atmósfera”. (Minsal, 1961).

Con la aprobación y entrada en vigencia de la “Ley General Sobre Bases del Medio Ambiente” (N° 19.300/1994), se inició un periodo en que las Autoridades Sanitaria y Ambiental comparten atribuciones respecto a la dictación de normas primarias de calidad.

Norma de Arsénico Respirable

Entidad	Valor	Fuente:
Unión Europea (Promedio anual)	6 ng/m3	http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=O-J:L:2005:023:0003:0016:ES:PDF
Estado de Alberta Canadá (Promedio anual)	10 ng/m3	http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129893/Problemas%20de%20salud%20en%20Ventanas%20%20C2%BFPor%20qu%20C3%A9%20existen%20si%20la%20zona%20cumple%20con%20la%20normativa%20ambiental%20oportunidad%20para.pdf?sequence=1
Organización Mundial de la Salud (Nunca Superar)	6 ng/m3	http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

En la modificación de la Ley 19.300 del año 2010, se estableció que las “Normas Primarias de Calidad Ambiental” serán decretadas bajo las firmas del MINSAL y MMA, indicando que el Ministerio de Salud tiene facultades para solicitar al MMA la dictación de una norma primaria de calidad (Secretaría General de la República, 2010).

El MINSAL sigue conservando facultades para la dictación de normas Primarias de Calidad del Aire, la cual comparte con el MMA, quien hoy está a cargo de la administración del proceso de dictación de toda norma de carácter ambiental.

CONCLUSIONES

La Organización Mundial Salud (OMS), la Agencia Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA-US) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), advierten que el arsénico respirable representa un riesgo en el incremento de: muerte fetal, nacimientos con bajo peso y mortalidad neonatal e infantil; déficit intelectual y desórdenes respiratorios en niños; enfermedad cardiovascular, vejiga, pulmonar, renal, y neurológico; cáncer de piel, pulmón y vejiga, entre otras enfermedades.

El Estado de Chile reconoce que la concentración de arsénico en el aire en comunas de Puchuncaví, Quintero, Calama, Copiapó, entre otras, superan la máxima concentración de arsénico propuesta por la Organización Mundial de la Salud y que ha sido adoptada por los países de la Unión Europea.

La faculta del MINSAL para solicitar al MMA la dictación de una norma de calidad primaria de calidad para arsénico respirable no la ha ejercido.

Durante las últimas décadas, el presupuesto del Ministerio de Salud se incrementó desde \$ 2.337.779.298.000 en el 2003 a \$ 12.297.200.681.000 el 2017 (DIPRES, 2017), aumentando en casi seis veces, sin que a la fecha gestione la reposición de la norma de arsénico eliminada en 1994.

El Ministerio de Salud ha abandonado su deber de proteger la salud de los habitantes de Chile, incumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 185 de 1992 de Ministerio Minería, al eliminar hace 25 años la Norma de Calidad Primaria de Arsénico Respirable, sin que a la fecha realice las gestiones para su reposición, sentenciando a cientos de miles de compatriotas a vivir en las llamadas Zonas de Sacrificio.

REFERENCIAS

1. CENMA. (2013). *Evaluación de exposición ambiental a sustancias potencialmente contaminantes presentes en el aire, Comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví*. Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA), Fundación de la Universidad de Chile para la Subsecretaría de Medio Ambiente según Licitación 608897-124-LP11, Chile. Recuperado de: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-55902_InformeFinal_CENMA.pdf
2. Chiang J., et al. (1985). Determinación de cadmio, cobre, manganeso, plomo, hierro, cinc y arsénico, en sedimento atmosférico, en la zona de Quintero, V Región, Valparaíso, Chile. *Bol. Soc. Chil. Quím.*, 30(3): 139-158.
3. Chiang J. (1989). Desarrollo Industrial y Contaminación. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 5(2): 43-50.
4. Contreras C. (2014). Problemas de Salud en Ventanas: ¿Por qué existen si la Zona Cumple con la Normativa Ambiental? Oportunidad para Mejores Regulaciones Ambientales a partir de Directrices OCDE. Tesis para optar al Grado de Magíster en Políticas Públicas Universidad de Chile. Recuperado de: <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/129893>
5. DIPRES. (2017). Presupuestos Ministerio de Salud, periodo 2000- 2017. Recuperado de: <http://www.dipres.gob.cl/595/w3-multipropertyvalues-14626-23712.html>

6. Hunt A. (2011), Policy Interventions to Address Health Impacts Associated with Air Pollution, Unsafe Water Supply and Sanitation, and Hazardous Chemicals, *OECD Environment Working Papers*, No. 35, OECD Publishing: Paris, Francia.
7. Ministerio de Medio Ambiente. (2013). Establece Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico. (D.S. N° 28). Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1057059>
8. Ministerio de Medio Ambiente. (2013). Anteproyecto Reglamento de Emisión de Fundiciones (D.S. N°28). Recuperado de: http://www.mma.gob.cl/1304/articulos-52489_Anteproyecto_fundiciones.pdf
9. Ministerio de Minería. (1992). Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la República. (D.S. N°185) Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=10631>
10. Ministerio de Salud. (1961). Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquiera Naturaleza. (D.S. N° 144). Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=9981>
11. Ministerio de Salud. (1986). Determina Procedimientos Técnicos con los Objetivos que Señala para la División Chuquicamata de Codelco-Chile. (D.S. N°196). Recuperado de: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=10805>.
12. Ministerio de Salud. (1994). Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico. (D.S. N°477). Recuperado de: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=13672>
13. Ministerio de Salud. (1994) Caduca Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico. (D.S. N°1364) Recuperado de: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=17636>
14. Ministerio de Salud. (1994). Deroga decreto N°477. (D.S. N°1364). Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=17636>
15. Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la Republica. (1999). Norma de Emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire. (D.S. N°165) Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=137269>.
16. Ministerio Secretaría General de la República. (2010). Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. (Ley N° 20417). Recuperado de: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1010459>
17. OMS. (2000). *Pauta de Calidad del Aire para Europa*. Segunda edición. Recuperado de: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf
18. Quansah R, Armah FA, Essumang DK, Luginaah I, Clarke E, et al. (2015). Association of Arsenic With Adverse Pregnancy Outcomes/infant Mortality: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ Health Perspect*, 123:412–421. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307894>
19. Rivara M.I., Corey G. (1995). Tendencia del Riesgo de Morir por Cánceres Asociado a la Exposición Crónica al Arsénico, II Región de Antofagasta, 1950-1993. *Cuad. Med. Soc.*, 36 (4): 39-51.
20. SEREMI Valparaíso. (2018). Oficio Ordinario 1184 SEREMI Región de Valparaíso, informando concentraciones de arsénico estaciones de monitoreo Red Ventanas Codelco-Gener. Recuperado de: <https://www.terram.cl/wp-content/uploads/2019/07/OFICIO-SALUD-CONTRALOR%C3%8DA-2018.pdf>