



## ACTA 4ª SESIÓN DE COMITÉ OPERATIVO

Revisión del D.S. N° 28 de 2013

### Norma de Emisión para Fundiciones de cobre y Fuentes emisoras de arsénico

**Fecha** : 03/08/2022  
**Lugar** : Video conferencia vía Microsoft Teams  
**Hora** : 10:00- 12:08 horas  
**Objetivo** : El objetivo es abordar los criterios del artículo 39 del D.S N° 38 de 2012, reglamento dictación de normas, en sus literales c) Los cambios en las condiciones ambientales consideradas al momento de dictarse la norma, y d) Los resultados de las investigaciones científicas que aporten antecedentes nuevos sobre efectos adversos a las personas o a los recursos naturales

**Asistentes** : Ver anexo I (listado de asistentes)

#### I. Tabla de la reunión

**Primera presentación:** Nueva evidencia científica de efectos en salud

Expositor: Sr. Juan Carlos Ríos, Director del Centro UC, Toxicología y Medioambiente CITUC

**Segunda presentación:** Cambio en las condiciones ambientales

Expositora: Sra. Ivonne Moreno, Coordinadora del proceso, Ministerio del Medio Ambiente.

#### II. Desarrollo de la reunión

La coordinadora Sra. Ivonne Moreno inicia la cuarta sesión del Comité Operativo, dando la bienvenida, señalando los objetivos de la reunión, las presentaciones que se abordarán y sus expositores. Recuerda además que toda la información del proceso está en el Expediente Público. Indica además que, en la 5ª reunión del comité operativo, se abordará la (1) Revisión de normativa internacional y otras regulaciones nacionales y (2) Tecnologías de control de emisiones. La fecha se comunicará oportunamente.

**Primera presentación: “Nueva evidencia científica de efectos en salud”**

El expositor Sr. Juan Carlos Ríos, señala que su ponencia recopila información disponible acerca de los efectos adversos producidos por la exposición en la población al arsénico y otros contaminantes, tanto desde el punto de vista epidemiológico como toxicológico.

Su presentación abarcó los siguientes puntos:

- Fuentes de información para perfil toxicológico

Bases de datos confiables desde el punto de vista toxicológico: a) IBM Micromedex, actualiza los efectos a la salud humana tanto agudo como crónico, y b) RightAnswer, entrega información sobre normativa, efectos crónicos y catalogación de efectos de los compuestos a largo plazo, ambas bases de datos con acceso restringido.

- Identificar las vías, fuentes, rutas y medios de exposición de arsénico



Señaló que está demostrado que el arsénico es un cancerígeno y por tanto se deben estudiar las formas de exposición a este contaminante. Comenta que la norma chilena de arsénico en agua ha reducido significativamente la ingesta de arsénico en las personas.

- Generalidades del arsénico: en el ambiente y en emisiones atmosféricas

Resaltó las vías de exposición del arsénico al ser humano, y efectos adversos asociados a la exposición al arsénico, también comentó el Efecto crítico a la salud por la exposición al arsénico en el aire: cáncer de pulmón. Comentó criterios de toxicidad “Inhalation Unit Risk” (IUR) (ng/m<sup>3</sup>), en función de las concentraciones asociadas 1:1.000.000 (ng/m<sup>3</sup>), 1:100.000 (ng/m<sup>3</sup>), 1:10.000 (ng/m<sup>3</sup>), y sus efectos críticos. Puntualiza que el tabaquismo es sin duda el que tiene mayor incidencia en el cáncer de pulmón.

- Presentación de otros compuestos de interés desde la Toxicocinética (efectos tóxicos)

Comentó efectos de Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Material Particulado (MP10 y MP2.5), Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Níquel (Ni), Vanadio (V), Mercurio (Hg), Plomo (Pb). Indica que muchas sustancias van incorporadas con otras, y todas participan en el riesgo respiratorio.

En el espacio de preguntas, Gabriel Mendoza, del Departamento de Participación Ciudadana del MMA, consulta sobre la concentración natural/antropogénico del arsénico y su vía de ingreso directo/indirecto al ser humano, y cómo se mide esa concentración en el cuerpo humano. El expositor indica que la principal vía de ingreso era a través de la ingesta de agua, pero que, con la regulación de ésta, y monitoreo de Minsal ya no es un problema, salvo en comunidades alejadas que no cuentan con agua potable, y que deben ser abastecidas con camiones aljibe, pero que, a través de los alimentos la medición es débil todavía, porque no existe una encuesta alimentaria nacional, solo modelaciones. Respecto a cómo se mide en la población este contaminante en las personas, indica que el mejor estándar es en orina.

Gabriel Mendoza consulta sobre cuáles son los órganos que se afectan. El expositor indica que dependerá si es por efecto agudo o crónico, y que en arsénico aparte del cáncer pulmonar que es el principal, también puede producir cáncer de vejiga y renal.

Nicolás Trivelli, del Departamento de Economía Ambiental del MMA, pregunta si existe una especie de “resistencia al arsénico” de la población chilena al estar expuesta en forma permanente por generaciones. El expositor responde que el principal problema con el arsénico es en el norte del país, y que se complementa con otros minerales, y que los procesos biológicos pueden competir, pero cree que no existe un efecto protector con el arsénico.

Ivonne Moreno, Coordinadora del proceso, consulta sobre la base de lo presentado qué contaminantes se deben considerar en las revisiones de las normas, a lo que el expositor responde que se debe normar “en la medida que esa norma pueda provocar un impacto importante” en la salud pública de las personas, ya que los recursos son limitados y deben focalizarse bien. Indica por ejemplo que hay muchas sustancias cancerígenas, pero que al normarlas no se genera un impacto en la salud.

### **Segunda presentación: “Cambio en las condiciones ambientales”**

La Sra. Ivonne Moreno, expone sobre el cambio en las condiciones ambientales en el entorno a fundiciones y fuentes emisoras de arsénico. En su presentación contempla:

- Fundiciones de Cobre: caracterización general de las 7 fundiciones, propietario, PDA, tipo de planta
- Normas primarias y secundarias de calidad del aire: normativa, contaminante, alcance y estado
- Principales Hitos por fundición

- Niveles históricos mediante distribución de diagrama de cajas para MP10, MP2.5, SO<sub>2</sub> y arsénico (cuando corresponde)
- Resumen general de la variación en las mediciones de estaciones con mayores concentraciones de As [ng/m<sup>3</sup>] y SO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] por fundición y estación
- Concluye y comenta que:
  - Los contaminantes SO<sub>2</sub> y arsénico se asocian directamente con las emisiones de las fundiciones
  - La aplicación del instrumento de gestión ambiental en general ha tenido un efecto positivo en la calidad del aire
  - En los casos en que las concentraciones subieron en una estación, esto también se verifica en las otras estaciones
- Respecto a los resultados, en términos de mejora de la calidad del aire, indica que varían tanto entre zona como por contaminante:
  - En Chuquicamata, por ejemplo, se observan reducciones de las concentraciones atmosféricas de arsénico cercanas al 80%, mientras que en cuanto a SO<sub>2</sub>, las concentraciones disminuyeron entre un 43% y 88%.
  - En los alrededores de Altonorte, las reducciones de las concentraciones atmosféricas de arsénico se redujeron entre un 4% y 16%, mientras que el SO<sub>2</sub> tuvo reducciones de entre 63% y 77%.
- Comenta que, en los aumentos observados en algunas zonas, se destaca el aumento de las concentraciones de As en los alrededores de Chagres y HVL, así como los aumentos de SO<sub>2</sub> en HVL y Caletones (sólo Coya Población):
  - En Caletones desde el 2019 las emisiones reportadas de SO<sub>2</sub> son cerca de la mitad de las reportadas anteriormente.
  - Respecto a la fundición HVL, se observa un deterioro de la calidad del aire, tanto en las concentraciones de As como de SO<sub>2</sub>, especialmente a partir del año 2020.

Al finalizar la presentación, la Sra. María de la Luz, del Ministerio de Minería, consulta por qué para el caso de Ventanas se asocia directamente a ENAP como fuente generadora de SO<sub>2</sub>, y por qué no se incluye en ese panorama a Aesgener. La Coordinadora indica que el estudio solo consideró ENAP, por lo que se acuerda una presentación del Plan de Ventanas, considerando el aporte de las fuentes, también de las centrales termoeléctricas, que ya tienen su propia regulación y control de las fuentes de emisión.

La Sra. María de La Luz, pregunta cuándo está contemplado la finalización del Plan zona de Chagres, y a qué se debe el aumento de arsénico en esa zona. Cristian Tolvett, Jefe del Departamento de Planes y Normas, indica que plan salió de consulta pública y se espera contar con el proyecto definitivo a fin de año, para entrar en contraloría y tenerlo en vigencia en el segundo semestre de 2023 o en 2024.

La Sra. Rocío Toro, Jefa de la División de Calidad del Aire, pregunta sobre el nivel de cumplimiento de la Fundición HVL, dado que en el entorno todas las estaciones aumentaron sus concentraciones de SO<sub>2</sub> y arsénico, y si la norma de emisión no es suficiente o existen otras fuentes presentes. La Sra. Elizabeth Salinas de la Superintendencia del Medio Ambiente, señala que respecto al nivel de cumplimiento normativo de HVL, no ha sido posible constatar cumplimiento normativo respecto a los límites máximos de emisión de arsénico y SO<sub>2</sub>, porque la Fundición no ha podido aplicado correctamente la metodología de estimación de emisiones, y por tanto se realizó un proceso sancionatorio, con requerimientos de información por inconsistencias en los datos que reportan y otros hallazgos como estaciones de calidad del aire se observaban más altos después de entrar en vigencia la norma de emisión, y otras serie de



problemas estructurales y funcionamiento de la fundición, y que no se ha podido establecer la relación emisión/concentración por inconsistencias en las mediciones. La Coordinadora indica que efectivamente no es posible identificar claramente si está dando cumplimiento a la norma.

El Sr. Juan Manuel Salazar de Cochilco, consulta respecto al estado del plan de cumplimiento de HVL. La Sra. Elizabeth Salinas indica que ha estado permanentemente en revisión su plan de cumplimiento.

El Sr. Pedro Santic de Cochilco pregunta si existe una estimación de cuánto contribuyen los planes operacionales a la reducción de los niveles de calidad ambiental. El Sr. Cristian Tolvett responde que los planes operacionales tienen que ver con reducciones en el corto plazo, en episodios críticos en días de mala ventilación, a lo que el Sr. Nicolás Trivelli complementa que es muy difícil de cuantificar.

### **III. Acuerdos y compromisos**

1. Se enviarán las dos presentaciones de esta sesión y el acta mediante correo electrónico
2. Se confirmará oportunamente la fecha realización de la 5ª sesión de CO, cuyo objetivo será (1) Revisión de normativa internacional y otras regulaciones nacionales y (2) Tecnologías de control de emisiones
3. Se coordinará una presentación del Plan de Contaminación de Concón, Quintero y Puchuncaví a este Comité Operativo, en una fecha que se comunicará oportunamente



### Anexo I: Lista de Asistentes

N°	Nombre	Institución
1	Elizabeth Salinas	Superintendencia del Medio Ambiente
2	Juan Pablo Rodríguez Fernández	Superintendencia del Medio Ambiente
3	Pedro Santic	Comisión Chilena del Cobre
4	Juan Manuel Salazar	Comisión Chilena del Cobre
5	Gustavo Cáceres	Servicio Agrícola y Ganadero
6	Walter Folch	Ministerio de Salud
7	María de la Luz Vásquez	Ministerio de Minería
8	Gabriel Mendoza	Departamento de Participación Ciudadana, MMA
9	Carla Gallardo	Departamento de Economía Ambiental, MMA
10	Nicolás Trivelli	Departamento de Economía Ambiental, MMA
11	Jessica Casanova	Departamento de Economía Ambiental, MMA
12	Rocío Toro	División de Calidad del Aire, MMA
13	Cristian Tolvett	División de Calidad del Aire, MMA
14	Ivonne Moreno	División de Calidad del Aire, MMA
15	Emmanuel Mesías	División de Calidad del Aire, MMA
16	Jonás Muñoz	División de Calidad del Aire, MMA
17	Maureen Amín	División de Calidad del Aire, MMA
18	Juan Carlos Ríos	Equipo consultor, CITUC
19	Daniel Rebolledo	Equipo consultor, CITUC

/mad