

RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Antecedentes Generales

Las normas primarias de calidad de aire son instrumentos preventivos orientados a proteger la salud de la población, de aquellos efectos adversos generados por la exposición a los contaminantes¹.

En Chile, la primera regulación que estableció estándares de calidad del aire se dictó el año 1978, a través de la Resolución N° 1.215 del Ministerio de Salud², denominada “Normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica”. La Resolución incluyó niveles permitidos de calidad de aire para los contaminantes: monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y partículas totales en suspensión (PTS).

En particular para el contaminante SO₂, la Resolución estableció estándares en concentración anual y de 24 horas, cuyos valores fueron de 80 µg/m³N y de 365 µg/m³N respectivamente. Cabe destacar, que los valores para el SO₂ normados en ese entonces, correspondieron a los mismos estándares del año 1971 de los Estados Unidos.

Posteriormente, el año 1992, a través del Decreto Supremo N° 185 del Ministerio de Minería³, se estableció y mantuvo para el SO₂ los mismos valores contenidos en la Resolución N° 1.215. Además, el Decreto incluyó por primera vez tres niveles de emergencia ambiental⁴ para concentraciones de una hora para las siguientes situaciones: i) aviso de alerta: 0,75 ppm (1.962 µg/m³N); ii) aviso de advertencia: 1,00 ppm (2.616 µg/m³N); y iii) aviso de emergencia: 1,5 ppm (3.924 µg/m³N). Los niveles de emergencia tienen por objetivo reducir la exposición de la población vulnerable y sensible, de los efectos adversos y agudos del SO₂.

En 1999, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), inició la revisión de todas las normas primarias de calidad del aire contenidas en la Resolución 1.215, culminando con la publicación de varios decretos, entre ellos el D.S. N° 113 del MINSEGPRES, publicado en el Diario Oficial el 6 de marzo de 2003, en el cual se estableció la norma primaria de calidad del aire para dióxido de azufre (SO₂).

¹ Artículo 2° Decreto Supremo N° 38 del 2013, del Ministerio del Medio Ambiente: “Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión”. Define por norma primaria de calidad como aquella que se establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos, o combinación de ellos cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población, definiendo los niveles que originan situaciones de emergencia.

² No publicada en el Diario Oficial.

³ Publicado el 16 de enero de 1992 en el Diario Oficial.

⁴ Artículo 19°, D.S. N° 185 del Ministerio de Minería.

El decreto supremo N° 113, actualmente vigente, tiene como objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos y crónicos generados por la exposición del SO₂. Para esto, el decreto mantiene el estándar anual que se estableció el año 1978 de 80 µg/m³N; redujo el estándar de 24 horas de 365 µg/m³N a 250 µg/m³N (Art. 3° y Art. 4°); y mantiene los mismos valores que se establecieron el año 1992 para los niveles que originan situaciones de emergencia (Art. 5°).

Después, el 18 de enero de 2010, la CONAMA inició un segundo proceso de revisión de todas las normas primarias de calidad del aire de gases (SO₂, NO₂, O₃ y CO), mediante la Resolución Exenta N° 35 del mismo organismo, publicada en el Diario Oficial el 19 de marzo de 2010. Antes, la CONAMA realizó un estudio, encargado a la consultora KAS Ambiental, cuyos resultados permitieron realizar un diagnóstico preliminar del estado de cumplimiento de las normas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no superar concentraciones de SO₂ de 500 µg/m³ durante un período de 24 horas, debido a que las evidencias indican que: i) personas asmáticas que hacían ejercicio experimentaron cambios en la función pulmonar y en los síntomas respiratorios tras períodos de exposición de apenas 10 minutos, y ii) se observó efectos en la salud de las personas en un intervalo de concentraciones entre 5 y 40 µg/m³ de SO₂ durante 24 horas, por lo cual fue imposible obtener un umbral de SO₂ que asegure que no habrá efectos en la salud.

Por lo anterior, la OMS recomienda un enfoque preventivo aceptable de un valor guía de SO₂ de 24 horas de 20 µg/m³ y de 10 minutos de 500 µg/m³. Adicionalmente, recomienda a los países, en términos de políticas de salud y medioambientales, no establecer un estándar de SO₂ anual, debido a: i) es más efectivo focalizar la vigilancia en los efectos agudos del SO₂; y ii) si se establece y se realiza la vigilancia del nivel de concentración de 24 horas, se garantiza niveles medios anuales bajos⁵.

De esta forma, a partir de la última evidencia científica disponible, las regulaciones internacionales y el valor guía de la OMS, se adaptaron estableciendo concentraciones de SO₂ en intervalos de exposición de 10 minutos y 1 hora.

Estados Unidos por ejemplo, en su última actualización de la norma primaria de SO₂ el año 2010, derogó los valores de las normas de 24 horas y anual; y estableció un valor de concentración de 1 hora de 196 µg/m³ (75 ppb)⁶. En el caso de la Comunidad Europea, desde el año 2005, recomienda un estándar de 1 hora de 350 µg/m³.

⁵ Guía de la calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, 2005.

⁶ Part II, 40 CFR Parts 50,53, and 58 Primary National Ambient Air Quality Standard for Sulfur Dioxide; Final Rule, publicado 22.06.2010 http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/so2/s_so2_index.html

Cabe señalar que el estándar de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2 de 24 horas en Chile, supera en más de 12 veces el valor Guía recomendado por la OMS y el doble del estándar recomendado por la Comunidad Europea⁷.

En el caso de Chile, se ha avanzado con una política ambiental que ha logrado reducir las emisiones de SO_2 de las principales fuentes o actividades económicas. En efecto, las acciones emprendidas corresponden a: la reducción del contenido de azufre (S) en el diesel, combustible utilizado por el transporte y en algunas fuentes industriales, y el control de las emisiones de SO_2 de fuentes de generación eléctrica y de las fundiciones de cobre a través de las normas de emisión.

Con el anterior marco jurídico, se podría ahora, aspirar a evaluar la oportunidad de dar un paso en el objetivo de protección de la salud de las personas de los efectos agudos que produce el SO_2 . En otras palabras, no es suficiente contar con una norma de emisión para limitar el SO_2 de las fuentes industriales que más aportan y con la mejora del diesel, controlando con esto el aporte de las emisiones del sector transporte. Con tales medidas, no se garantizan que se cumplan los estándares de calidad del aire. Las normas de calidad imponen acciones y objetivos de política focalizados en la vigilancia de los niveles ambientales de SO_2 , a los que está expuesta la población más vulnerable y sensible.

Se suma a lo anterior, que es un hecho que en el país, hay zonas que compiten entre usos industriales y de asentamiento humano, donde ocurren eventos tóxicos de corta duración que se producen debido a altos niveles de concentración de SO_2 en períodos de tiempo muy acotados.

2.1 Justificación

El Reglamento para la dictación de Normas de calidad ambiental y de emisión, D.S. 38 del año 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 39, indica que para revisar las normas ambientales se debe considerar criterios de eficacia y de eficiencia en su aplicación, ponderados de acuerdo a:

- a) Los antecedentes considerados para la determinación de la norma de conformidad con lo dispuesto en el artículo 26, 28 inciso 1°, 32 inciso 1° y 37 letra a) del citado Reglamento; que tienen que ver con actualizaciones de los antecedentes que tienen para establecer los estándares.
- b) El nivel de cumplimiento informado por la Superintendencia del Medio Ambiente y vigencia actual de los objetivos tenidos en cuenta al momento de su dictación;

⁷ Estándares Calidad del Aire para la Comunidad Europea, el estándar para el dióxido de azufre entró en vigencia el 01.01.2005 (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>).

- 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 o sobre nuevas metodologías de medición.

De esta forma, se puede decir que:

- a) Hay evidencia científica suficiente que indica que los estándares establecidos para el SO₂ de 24 horas y anual, presentan una amplia tolerancia, respecto a las recomendaciones y guías internacionales. En otras palabras, el objetivo preventivo del decreto supremo N°113, no se condice con los niveles que se establecen en los estándares.
- b) Los nuevos antecedentes disponibles desde el 2005, abunda en focalizar la vigilancia sobre los efectos agudos en salud del SO₂.
- c) Hay evidencia en el país, en zonas industriales que comparten territorio con asentamientos humanos, que la norma de SO₂ no protege a las poblaciones más vulnerables, correspondiente a grupos de asmáticos, infantes y niños.
- d) El decreto supremo N°113, mantiene un estándar anual del año 1978, cuenta con un estándar de 24 horas del año 2003; y no incluye un estándar para la protección de los efectos agudos para exposiciones de una hora o menos.
- e) Los niveles que se establecen para decretar emergencia y que tienen por objeto reducir la exposición de los grupos vulnerables de la población, presentan una amplia tolerancia respecto al riesgo al cual se expone la población.

Por lo expuesto, se requiere contar con antecedentes técnicos y de evaluación social para revisar la norma primaria de calidad del aire de dióxido de azufre (SO₂), establecida en el D.S. N°113, del 2003, del MINSEGRES.

3.1 Objetivo General

Contar con antecedentes y una evaluación técnica, económica y científica que fundamente la revisión de la norma primaria de calidad del aire para dióxido de azufre (SO₂), contenida en el D.S. N°113, del Ministerio de la Secretaría General Presidencia (MINSEGPRES), junto a una evaluación social de los costos y los beneficios de actualizar la norma, considerando al menos tres opciones de escenarios regulatorios.

4.1 Objetivos Específicos

- a) Contar con una recopilación, análisis, y comparación de la evidencia en salud de los efectos al SO₂, de las normas de calidad del aire de SO₂ y de los niveles de emergencia, adoptados o recomendadas a nivel internacional.
- b) Contar con una recopilación y síntesis de la evidencia en salud de los efectos de exposición al SO₂, disponible en Chile.
- c) Contar con un completo análisis del comportamiento y tendencia de las concentraciones de SO₂ medidas en la calidad del aire, en zonas industriales priorizadas para tales efectos.
- d) Contar con un completo análisis de la ocurrencia de peaks de SO₂ (horarios o de 5 o 10 minutos), en las zonas industriales priorizadas, y comparar con los valores de estándares internacionales y con los niveles de emergencia ambiental.
- e) Proponer y evaluar por lo menos tres opciones de regulación, considerando para cada escenario una evaluación de los riesgos aceptables, los costos y beneficios sociales. Del mismo modo, se debe contar con una evaluación del beneficio neto de cada escenario para el país y con una evaluación local del efecto de la norma, en las zonas industriales priorizadas.
- f) Proponer y evaluar una modificación de los niveles de emergencia, analizando si es factible, las condiciones que propician la probabilidad de ocurrencia de episodios de contaminación.
- g) Difundir los resultados del estudio a través de la realización de un seminario.

Organización del documento

Las características y propiedades físico-químicas del SO₂, las fuentes y sumideros ambientales, y los usos extendidos de este compuesto químico se describen en sección 1.41.4 En sección 2 se identifican las zonas con presencia de SO₂ en Chile y las estaciones y análisis de calidad de aire, junto con los resultados del análisis meteorológico. Datos sobre evidencia epidemiológica de los efectos del SO₂ en particular la evidencia epidemiológica en Chile, se presentan en sección 3.1.3. En sección 3.2 se muestra la evidencia toxicológica y la evidencia proveniente de estudios clínicos, incluyendo los efectos biológicos de una exposición a corto plazo, como también los efectos del SO₂ en asmáticos. Sustancias con propiedades asmogénicas se discuten brevemente en sección 3.2.1. La toxicidad crónica del SO₂ en humanos se discute también en sección 3.2.1, junto a los mecanismos de acción y las condiciones que predisponen la toxicidad del SO₂. La sección 4 está dedicada in extenso a la estimación de los riesgos en la salud por SO₂, la que comienza con una descripción de la estrategia de búsqueda bibliográfica en sección 4.1, con los estudios seleccionados en sección 4.1.1. El desarrollo de los niveles de referencia para el SO₂ se describe en sección 4.2, con una discusión de la metodología seleccionada para el estudio en sección 4.2.3. Las bases científicas para los AEGLs se discuten en sección 5.3.7, y el peso de evidencia para los AEGL-1 y AEGL-2 se muestran en sección 4.2.3, junto al uso y aplicaciones de los AEGLs. Caracterización del riesgo se muestra en sección 5.3.10.

El estudio considera tres aspectos analíticos en la evaluación. El primero corresponde a comparaciones de concentraciones de dióxido de azufre con tres escenarios regulatorios, que incluyen una evaluaciones en resoluciones temporales horarias, diarias y anuales. La sección 5.2 describe en detalle la evaluación de escenarios regulatorios, con las conclusiones en sección 5.2.3. El segundo aspecto corresponde a una evaluación de riesgo en las zonas de estudio. La evaluación de los riesgos a la salud por la exposición al SO₂. La incertidumbre asociada con la evidencia de SO₂ ambiental es discutida en sección 5.3.11, donde se describe la variabilidad tipo A y la incertidumbre tipo B, seguidos por ejemplos de cada una. El tercer aspecto corresponde a una evaluación económica y social desarrollada en la sección 5.4 en donde se describe la evaluación socioeconómica cualitativa de los beneficios, así como un análisis de actores relevantes y un análisis institucional de las normativas asociadas a la norma primaria de calidad del aire. La integración de los resultados, discusión y conclusiones respecto a la propuesta normativa en sección 6. Diseño de seminario para difundir resultados en sección 7.