

Consulta ciudadana: Anteproyecto de la Norma Primaria de Dióxido de Azufre (SO₂)



Ministerio del
Medio
Ambiente

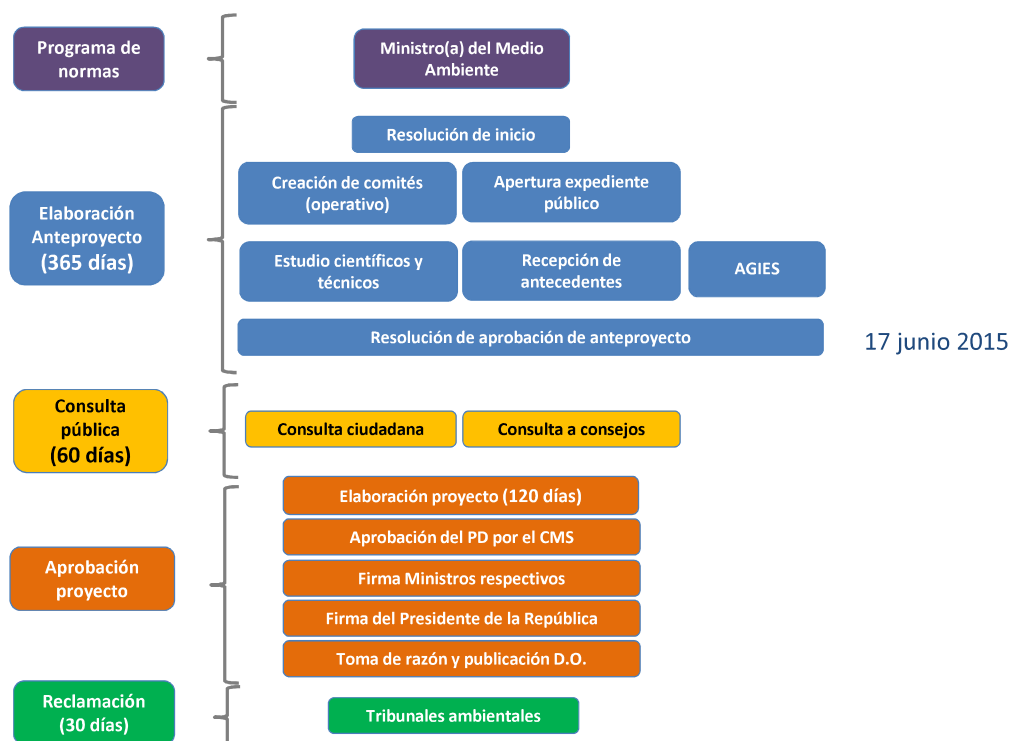
Cristián Ibarra, Ingeniero Civil
Departamento de Normas y Políticas
División de Calidad del Aire y Cambio Climático
Ministerio del Medio Ambiente

26-08-2015
Gobierno de Chile

1

Proceso de dictación de normas

Nuevo reglamento (D.S. N° 38/2013)



26-08-2015

2

Comité Operativo revisión norma primaria de calidad para SO₂

El Comité Operativo fue aprobado por el Consejo Directivo y constituido por:

- Ministerio de Salud
- Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
- Ministerio de Minería
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
- Ministerio de Energía
- Ministerio del Medio Ambiente

26-08-2015

3

Diferencia entre una norma de emisión y una norma de calidad

Instrumentos de Gestión Ambiental para el control de la contaminación y la prevención de sus efectos. Ley 19.300/1994



Norma de calidad de aire

26-08-2015



Norma de emisión al aire

4

Dos importantes contenidos:

Anteproyecto
de la
norma primaria
de calidad del aire
para
dióxido de azufre
(SO₂)

Norma anual
Norma de 24 horas
Norma horaria

Niveles
de Emergencia

¿Cuál es el objetivo de la norma primaria de calidad de SO₂?

*El objetivo es **proteger la salud de las personas**, de los efectos agudos y crónicos, generados por la exposición a concentraciones en el aire de SO₂.*

Las normas primarias de calidad ambiental aplican en todo el territorio nacional

¿Desde cuándo tenemos norma SO₂ y cuál ha sido su actualización?

26-08-2015

7

	1978	1992	2003	2015
Estándar $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Resolución N°1.215 Ministerio de Salud	Decreto Supremo N°185 Ministerio de Minería	Decreto Supremo N°113 MINSEGPRES	Anteproyecto de norma SO₂
Anual	80	Se mantiene	Se mantiene	↓ 60
24 horas	365	Se mantiene	↓ 250	↓ 150
1 hora	No se estableció	No se estableció	No se estableció	500
Niveles de Emergencia	No se estableció	Alerta: 1.962-2.615 Advertencia: 2.616-3.923 Emergencia: \geq 3.924	Se mantiene	Se actualiza

26-08-2015

8 8

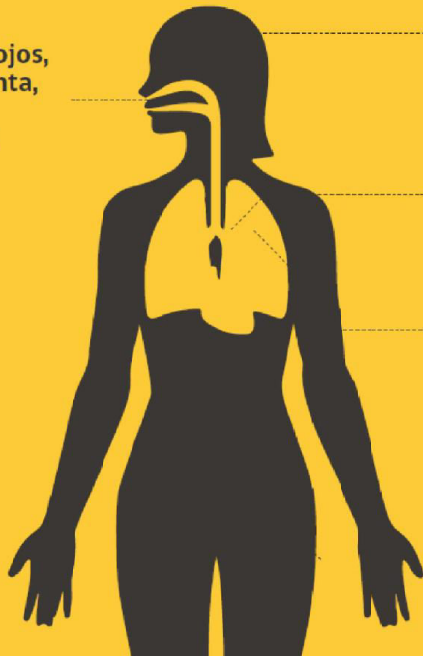


26-08-2015

9

¿Cuáles son los Efectos del Dióxido de Azufre en la Salud?

Irritación de ojos, nariz y garganta, problemas respiratorios



Dolor de cabeza



Enfermedades cardiovasculares (SO₂ y MP)



Impactos en el sistema respiratorio: Irritación, Inflamación, e infecciones. Reducción de la función pulmonar y asma.

La evidencia indica que la exposición a concentraciones de SO₂ en el aire, produce efectos agudos y crónicos

Efecto Crónico



Bajas concentraciones SO₂ que se mantienen por varios años

Enfermedades respiratorias como el asma crónica.

Enfermedades cardiovasculares

Aumento de la mortalidad

Efecto Agudo



Altas concentraciones SO₂ que duran un corto periodo de tiempo

Dolor de cabeza

Iritación de ojos y nariz

Iritación de la garganta (tos)

Ataque de asma

Otras afecciones respiratorias

Efectos en salud en grupos de población a una concentración controlada de SO₂



Los estudios controlados de exposición a corto plazo de SO₂ se focalizan en asmáticos haciendo ejercicio



Más afectados al aumento del SO₂ son los individuos con enfermedad respiratoria pre-existente como asmáticos, niños y adultos mayores

Los asmáticos presentan una broncoconstricción moderada a exposiciones desde concentraciones de 520 µg/m³N durante 10 minutos

Enfermedad que más se asocia con el SO₂: Asma



“El asma es una enfermedad crónica que se caracteriza por ataques recurrentes de disnea y sibilancias, que varían en severidad y frecuencia de una persona a otra.”

26-08-2015

Organización Mundial de la Salud - OMS, <http://www.who.int/respiratory/asthma/es/>

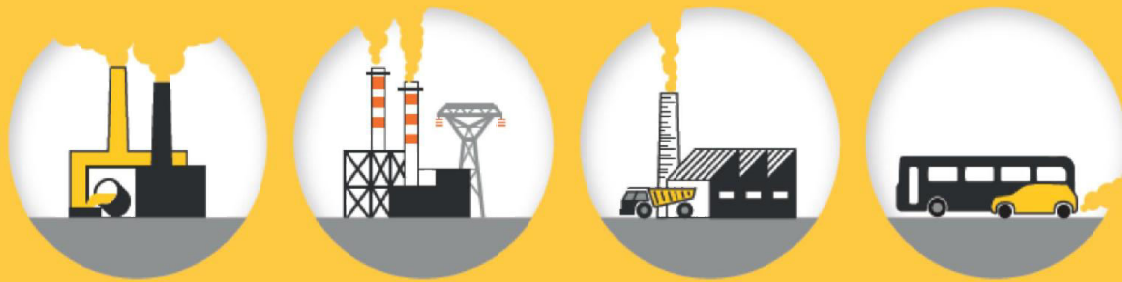
11

Principales Fuentes de SO₂ en Chile

26-08-2015

12

Actividades que aportan emisiones de SO₂ en el país



Fundiciones de cobre

7 Fundiciones de cobre

S Minerales alto contenido de azufre $\geq 30\%$

Termoeléctricas

76 Unidades de termoeléctricas

C Carbón con azufre $< 1\%$
P Petróleo N°5 y N°6 con azufre $< 3\%$

Otras Industrias

Diversos y numerosos rubros

C Carbón con azufre $< 1\%$
P Petróleo N°5 y N°6 con azufre $< 3\%$
C Combustible Diésel industria $< 50\text{ppm}$

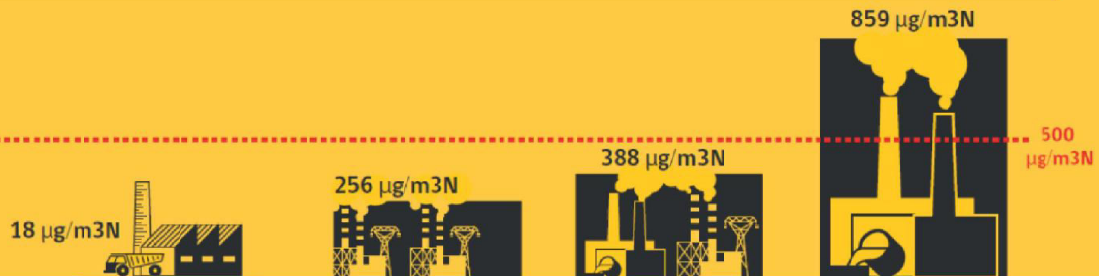
Transporte

Aumento significativo cada año del parque vehicular

C Combustible Diésel $< 15\text{ppm}$

13
Ministerio del Medio Ambiente

Zonas que poseen niveles de calidad del aire de SO₂ muy diferentes entre ellas.



Región Metropolitana



Tocopilla

12 unidades termoeléctricas



Ventanas

1 fundición de cobre
 4 unidades termoeléctricas
 Presenta episodios de emergencia ambiental por SO₂ de muy corta duración



Paipote

1 fundición de cobre
 Presenta episodios de emergencia ambiental por SO₂ de corta duración



Excelente calidad del combustible en el transporte y en la industria, muy bajo contenido de azufre



Bajas emisiones de SO₂ de las fuentes industriales debido al Plan de descontaminación



Reducción de las emisiones de SO₂ debido a la norma de emisión para termoeléctricas a partir de julio 2015



Reducción de las emisiones de SO₂ debido a la norma de emisión para termoeléctricas a partir de julio 2015
 Reducción de las emisiones de SO₂ de fundición Ventanas debido a la norma de emisión para fundiciones a partir de enero 2017



Reducción de las emisiones de SO₂ de fundición Hernán Videla Lira debido a la norma de emisión para fundiciones a partir de enero 2019

Nota: Concentración promedio de 1 hora de SO₂ para el año con datos disponibles

Ministerio del Medio Ambiente

Anteproyecto de la norma de SO₂ norma anual norma de 24 horas norma de 1 hora

26-08-2015

15

Evolución y Anteproyecto de Norma primaria de SO₂

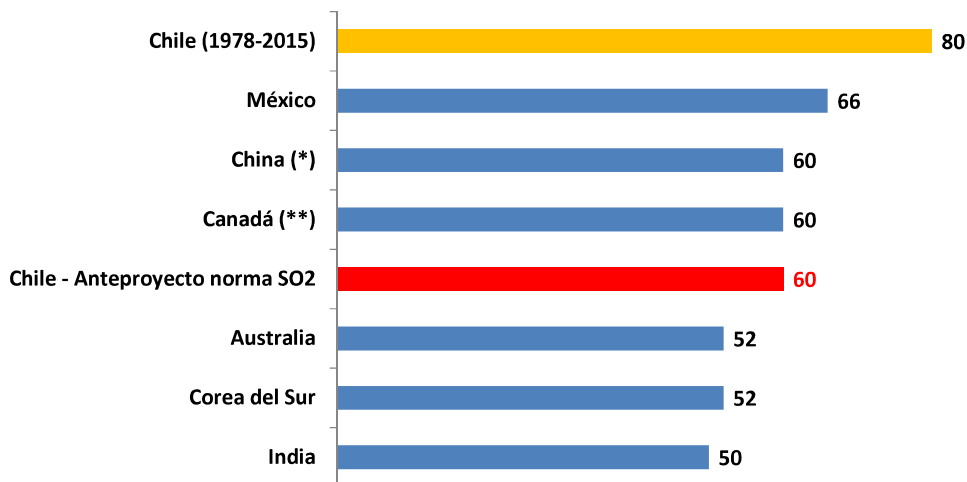
	1978	1992	2003	2015
Estándar µg/m³	Resolución Nº1.215 Ministerio de Salud	Decreto Supremo Nº185 Ministerio de Minería	Decreto Supremo Nº113 MINSEGPRES	Anteproyecto de norma SO₂
Anual	80	Se mantiene	Se mantiene	↓ 60
24 horas	365	Se mantiene	↓ 250	↓ 150
1 hora	No se estableció	No se estableció	No se estableció	500

26-08-2015

16

Comparación entre el anteproyecto y la normativa internacional

Norma Anual de SO₂ (µg/Nm³)



(*) China Clase II: zonas urbanas e industriales a partir del año 2016

(**) máximo aceptable

EEUU: Sin estándar anual

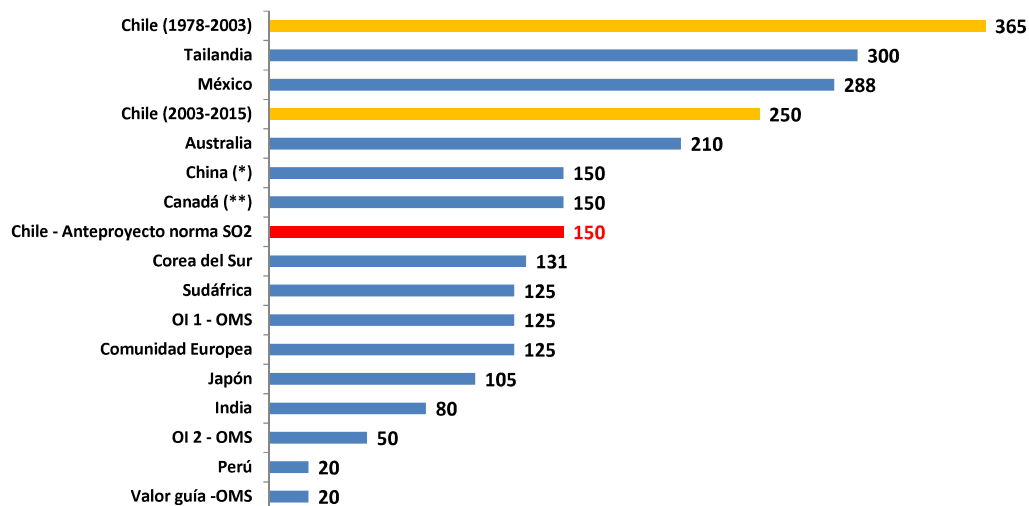
17

Criterio de excedencia de la norma anual SO₂ del anteproyecto

Norma	Valor (µg/m ³)	Criterio de excedencia
Anual	↓ 60	Promedio aritmético de tres años de las concentraciones anuales o concentración anual $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Comparación entre el anteproyecto y la normativa internacional

Norma de SO₂ de 24 horas ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)



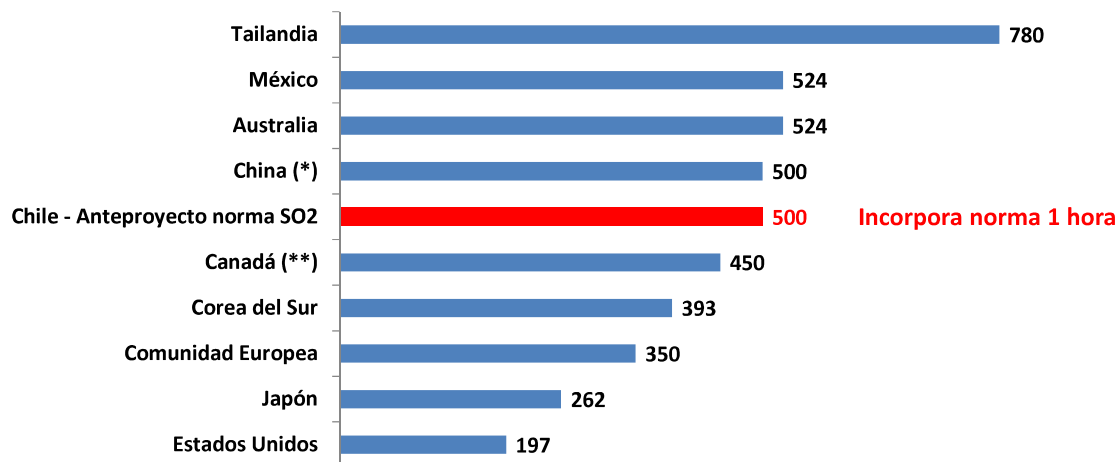
(*) China Clase II: zonas urbanas e industriales a partir del año 2016
 (**) máximo deseable
 OMS : Organización Mundial de la Salud , OI: objetivos intermedios
 EEUU: Sin estándar de 24 horas

Comparación de los criterios de excedencia para norma de 24 horas

Organismo/País	Norma 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterio Excedencia	Días que se permiten sobre la norma en 1 año
Estados Unidos (primaria)	No hay norma de 24 horas	No hay norma de 24 horas	--
Comunidad Europea (primaria)	125	No más de 3 veces al año	3
China	150	--	--
México	288	No superar más de 1 vez al año	1
Chile primaria vigente	250	Promedio aritmético de tres años del Percentil 99	4 días por cada uno de los tres años
Chile secundaria	260	Promedio aritmético de tres años del Percentil 99,7	1 día por cada uno de los tres años
Anteproyecto Norma de 24 horas	150	Promedio aritmético de tres años del Percentil 99	4 días por cada uno de los tres años

Comparación entre el anteproyecto y la normativa internacional

Norma de 1 hora ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)



(*) China Clase II: zonas urbanas e industriales a partir del año 2016

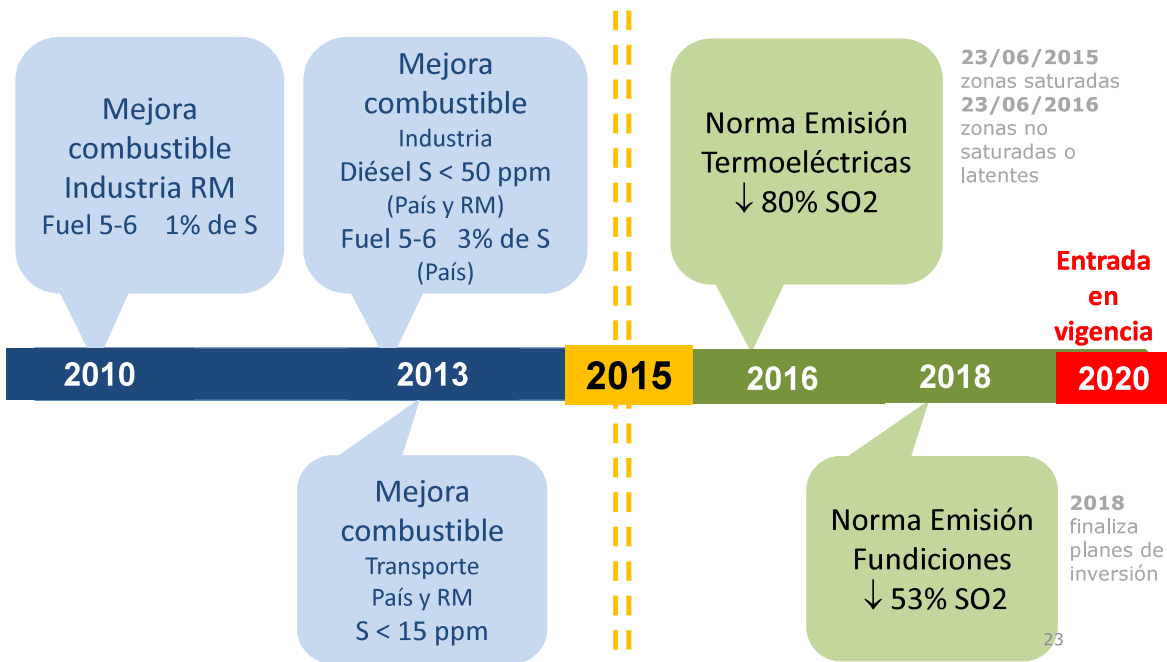
(**) máximo deseable

21

Comparación de los criterios de excedencia para norma de 1 hora

Organismo/País	Norma Horaria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterio Excedencia	Horas sobre la norma en 1 año
Estados Unidos (primaria)	197	Percentil 99 de las concentraciones de 1 hora máxima registrada cada día para 3 años consecutivos	4
Comunidad Europea (primaria)	350	Hasta 24 veces al año	24
China	500	---	---
México	524	No superar más de 2 veces al año	2
Chile (norma primaria vigente)	No hay norma horaria	No hay norma horaria	No hay norma horaria
Chile (norma secundaria vigente)	700/1000	Promedio aritmético de tres años del Percentil 99,73	24 horas por cada uno de los tres años
Anteproyecto Norma de 1 hora	500	Promedio aritmético de tres años del Percentil 99	88 horas por cada uno de los tres años

Plazo de entrada en vigencia de los valores norma de calidad de SO₂, consideran plazos con otros instrumentos que reducen emisiones de SO₂



Dos importantes contenidos de una norma primaria:

Anteproyecto de la norma primaria de calidad del aire para dióxido de azufre (SO₂)



¿Objetivos de los niveles de emergencia?

Local e internacionalmente, se usan los niveles de emergencia con el fin de **reducir la exposición de la población**, en situaciones de episodios de contaminación.

Los valores de los **Niveles** son independientes de los valores que se establecen para los valores de la norma.

Desafíos del Anteproyecto de la norma primaria de SO₂ respecto a los Niveles de Emergencia

- 1) **Actualizar los Niveles de Emergencia acorde a las evidencias en salud y los modelos internacionales.**
- 2) **Que la actualización sea coherente y coordinada con el avance de otros instrumentos de gestión ambiental (normas de emisión para fundiciones y norma de emisión para termoeléctricas).**

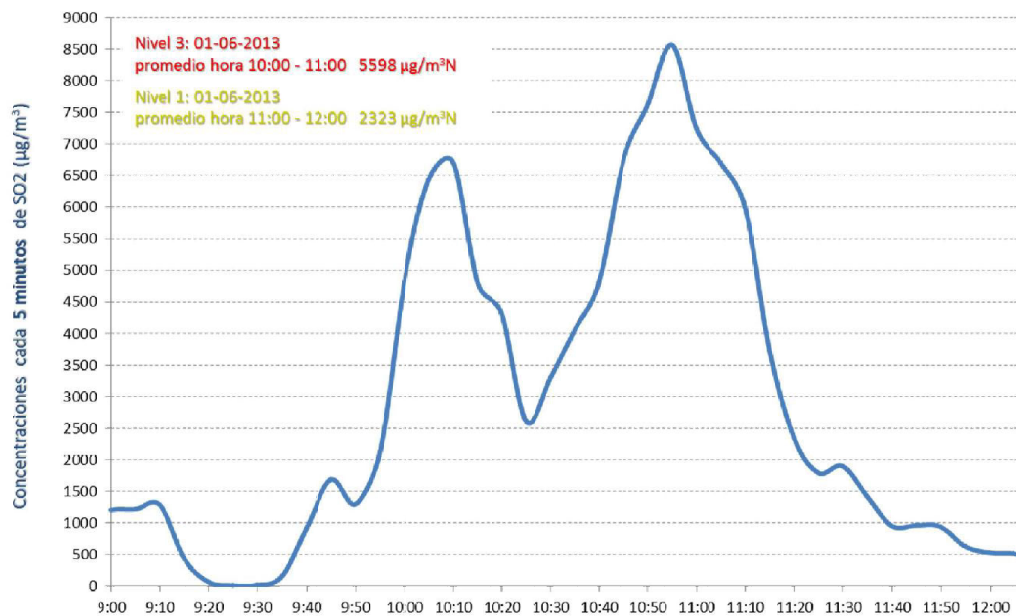
Episodios por SO₂ en la zona Quintero-Puchuncaví

La Greda

El 23 de marzo del 2011, cerca de 100 alumnos de la escuela La Greda, ubicada a menos de 500 metros de la Fundición Ventanas, sufrieron una intoxicación por gases.



Episodio de dióxido de azufre (SO₂) en Copiapó - Tierra Amarilla, año 2013



Anteproyecto: Niveles de emergencia



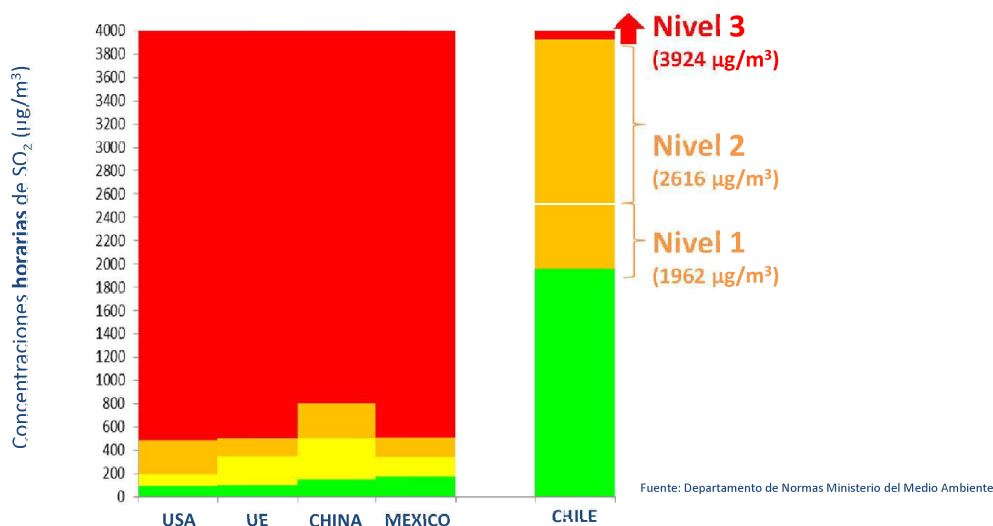
El anteproyecto propone niveles de emergencia acordes a los modelos internacionales.

Los niveles vigentes presentan amplia tolerancia y no advierten a la población ante un evento de emergencia.

26-08-2015

29

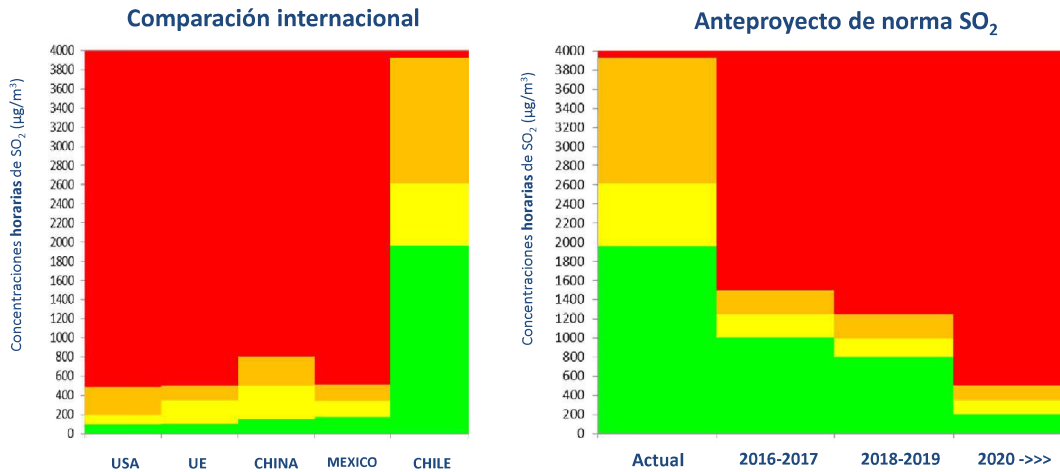
Comparación entre modelos de distintos países con Chile



Bueno	Nivel en que no se aprecian impactos en salud.
Moderado	Nivel aceptable, de cuidado para grupos vulnerables.
Insalubre población sensible	Nivel crítico para grupos vulnerables, produce irritaciones y efectos de salud en los grupos sensibles.
Insalubre	Nivel muy crítico para grupos vulnerables, repercusiones nocivas en miembros de grupos de riesgo (niños, de edad avanzada o personas débiles), también causa molestias desagradables en el público en general.
Muy Insalubre 26-08-2015 Peligroso	Nivel que puede tener un grave impacto en miembros de grupos de riesgo en caso de exposición aguda.
	Nivel que puede tener efectos nocivos sobre la población en general.

30

Anteproyecto de la norma primaria de dióxido de azufre



El anteproyecto propone reducir los niveles de emergencia equiparándose a los modelos internacionales.

Anteproyecto: Niveles de Emergencia

Plazo de implementación y niveles de emergencia expresados como concentración de **1 hora de dióxido de azufre en ppbv**.

Nivel de emergencia ambiental	Desde la entrada en vigencia del decreto hasta el 31 de diciembre del 2017	Desde el 1° enero del 2018 hasta el 31 de diciembre del 2019	Desde el 1° enero del 2020 en adelante
Alerta	382 – 477 ppb 1000-1249 µg/m ³	306 – 381 ppb 800-999 µg/m ³	76 – 133 ppb 200-349 µg/m ³
Preemergencia	478 – 572 ppb 1250-1499 µg/m ³	382 – 477 ppb 1000-1249 µg/m ³	134 – 190 ppb 350-499 µg/m ³
Emergencia	573 ppb o superior 1500 µg/m ³ o superior	478 ppb o superior 1250 µg/m ³ o superior	191 ppb o superior 500 µg/m ³ o superior

Resumen Anteproyecto

	1978	1992	2003	2015
Estándar $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Resolución N°1.215 Ministerio de Salud	Decreto Supremo N°185 Ministerio de Minería	Decreto Supremo N°113 MINSEGPRES	Anteproyecto de norma SO_2
Anual	80	Se mantiene	Se mantiene	↓ 60
24 horas	365	Se mantiene	↓ 250	↓ 150
1 hora	No se estableció	No se estableció	No se estableció	500
Niveles de Emergencia	No se estableció	Alerta: 1.962-2.615 Advertencia: 2.616-3.923 Emergencia: ≥ 3.924	Se mantiene	Se actualiza

26-08-2015

33³³

Ministerio del Medio Ambiente
Miércoles 26 de Agosto de 2015

Muchas Gracias por su atención



Ministerio del
Medio
Ambiente

Cristián Ibarra, Ingeniero Civil
Departamento de Normas y Políticas
División de Calidad del Aire y Cambio Climático
Ministerio del Medio Ambiente

26-08-2015

Gobierno de Chile

34