

Minuta

Proyecto Definitivo Revisión de la Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO₂) Sobre los valores norma del Proyecto Definitivo

Objetivo: presentar los fundamentos que permiten recomendar los valores de la norma anual, de 24 horas y de 1 hora en el proyecto definitivo.

Los valores norma del anteproyecto fueron producto del trabajo desarrollado por el Comité Operativo durante el proceso de revisión de la norma primaria de calidad del aire para SO₂, este Comité está constituido por representantes del Ministerio de Salud, Ministerio de Minería y COCHILCO, Ministerio de Economía, Ministerio de Energía y Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones; donde cada uno de estos representantes aporó con los enfoques de políticas públicas de su respectivo sector.

Así, el proceso es afín a lo que plantea la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹, en lo referente a que las normas primarias de calidad varían en función del enfoque adoptado con el fin de equilibrar los riesgos para salud, la viabilidad tecnológica, los aspectos económicos y otros factores políticos y sociales de diversa índole, que a su vez dependerán, entre otras cosas, del nivel de desarrollo y la capacidad nacional en relación con la gestión de la calidad del aire.

Del proceso de consulta pública de la norma primaria de SO₂, desarrollado entre el 30 de junio y el 23 de septiembre del 2015, surgieron respuestas a las observaciones que permiten fundamentar los valores norma del proyecto definitivo de revisión de la norma primaria de calidad del aire para SO₂.

1. Norma anual de SO₂

(1a) El anteproyecto de revisión de la norma anual de SO₂ planteó un avance a la situación actual, debido a que establece la reducción del valor anual actual² de 80 µg/Nm³ a 60 µg/Nm³, siendo más eficaz en cuanto al objetivo de proteger la salud de la población de los efectos crónicos del SO₂, considerando el enfoque precautorio³, ya que la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁴ no establece una recomendación en el período anual para el contaminante SO₂.

Cabe destacar que el valor de 70 µg/Nm³, propuesto en la consulta pública⁵, también plantea un avance a la situación actual por el mismo motivo señalado en el párrafo anterior.

(1b) Por otro lado, como se puede apreciar en la comparación de las normativas internacionales de SO₂ (ver anexo II, figura 1), tanto el valor de 60 µg/Nm³ como el valor de 70 µg/Nm³ no difieren de la tendencia internacional con respecto al valor anual. Por lo tanto, no podría acusarse a Chile de poseer una ventaja competitiva gracias a una regulación ambiental laxa.

(1c) El resumen de las observaciones más relevantes del proceso de Participación Ciudadana al anteproyecto con respecto a la norma anual de SO₂ se muestra en la tabla N°1.

¹ Guías de Calidad del Aire, OMS, 2005, página 7. Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0286-Guias_de_la_calidad_del_aire-OMS-2005.pdf

² Actual norma primaria de calidad del aire para SO₂. Decreto Supremo N° 113 de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

Disponible en: <http://www.leychile.cl/Navegar/index.html?idNorma=208200>

³ Principio Precautorio: principio moral y político que indica que si una acción o política puede causar daños severos o irreversibles al público o al medio ambiente, y no existe consenso científico al respecto, entonces la responsabilidad recae en los que abogan por la acción o política.

⁴ Guías de Calidad del Aire, OMS, 2005, página 19. Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0286-Guias_de_la_calidad_del_aire-OMS-2005.pdf

⁵ Carta de observaciones al anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad del aire para SO₂, página 43.

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2016/proyectos/Obs_Angloamerican.pdf

Tabla N°1. Observaciones más relevantes a la norma anual definida en el anteproyecto.⁶

Titular	Resumen observación
Andrés León	Valor norma anual de SO ₂ de 60 µg/Nm ³ es muy alto sobre el promedio de la mayoría de los países.
Colegio Médico de Chile	El valor de 60 µg/Nm ³ como promedio anual no se condice con la protección de la salud.

En respuesta a las observaciones de la tabla N°1, se puede indicar que al reducir el valor de la norma anual de 80 µg/Nm³, aumenta la protección de la salud de las personas, ver detalle en (1a) y que el valor de la norma anual en el anteproyecto sigue la tendencia internacional, ver detalle en (1b).

(1d) Considerando los antecedentes mencionados, se recomienda que el valor de la norma anual de SO₂ en el proyecto definitivo sea igual al anteproyecto, es decir, 60 µg/Nm³.

2. Norma de 24 horas de SO₂

(2a) Chile ha seguido una senda de reducción progresiva de los valores norma de calidad para SO₂, especialmente para el período de 24 horas. Así, el año 1978 el valor de la norma de 24 horas correspondía a 365 µg/Nm³, reduciéndose en el año 2002 al valor actual de 250 µg/Nm³. El anteproyecto de revisión de la norma de SO₂, estableció mejorar la protección de la salud de las personas al reducir el valor de la norma de 24 horas de 250 µg/Nm³ a 150 µg/Nm³, acercándose al primer objetivo intermedio-1 (OI-1) de la Organización Mundial de Salud⁷. Por lo tanto, las normas de calidad del aire para SO₂ se van aproximando a las guías de calidad del aire de la OMS en forma escalonada, dependiendo de la madurez del país con respecto a los niveles de riesgos aceptables junto con la consideración de criterios de gradualidad, realismo y coherencia en la implementación de otros instrumentos de regulación ambiental como son las mejoras de combustibles y las normas de emisión que controlan a las principales fuentes emisoras de SO₂. Es decir, la revisión de la norma considera criterios de eficacia y eficiencia tal como lo indica el artículo 39 del Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión, Decreto Supremo N°38/2012 del Ministerio del Medio Ambiente.

Cabe destacar que el valor de 200 µg/Nm³, propuesto en la consulta pública⁸, también plantea un avance a la situación actual por los mismos motivos señalados en los párrafos anteriores.

(2b) Por otro lado, como se puede apreciar en la comparación de las normativas internacionales de SO₂ (ver anexo II, figura 2), tanto el valor de 150 µg/Nm³ como el valor de 200 µg/Nm³ no difieren de la tendencia internacional con respecto al valor de 24 horas, quedando con un valor menor si se compara con países OCDE como Australia que tiene un valor de 210 µg/Nm³ y México con un valor de 288 µg/Nm³. Por otro lado, es necesario indicar que ningún país OCDE posee una norma de 24 horas de 20 µg/Nm³, que es el valor guía de la OMS.

(2c) Adicionalmente, se puede mencionar el caso de la norma primaria de calidad de SO₂ del Perú, como un ejemplo de falta de coherencia regulatoria, donde se implementó una regulación sin considerar la gradualidad y el criterio de realismo, al establecer en el año 2008, el valor guía de la OMS de 20 µg/Nm³ para el período de 24 horas como una norma nacional⁹. Sin embargo, en el año 2013 se debió modificar la regulación, incorporando disposiciones complementarias¹⁰, las cuales estaban dirigidas a exceptuar zonas del Perú del cumplimiento de la norma de 20 µg/Nm³.

⁶ Análisis de las observaciones al anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad del aire para dióxido de azufre (SO₂).

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2016/proyectos/Documento_Respuesta_observaciones_norma_SO2_cr_FINAL.pdf

⁷ Guías de Calidad del Aire, OMS, 2005, página 20. Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0286-Guías_de_la_calidad_del_aire-OMS-2005.pdf

⁸ Carta de observaciones al anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad del aire para SO₂, página 43.

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2016/proyectos/Obs_Angloamerican.pdf

⁹ Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental para Aire en Perú.

Disponible en: <http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0442-DS-003-2008-MINAM-ECA-Peru.pdf>

¹⁰ Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM. Disposiciones Complementarias para la aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire en Perú.

Disponible en: <http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0444-DS-006-2013-MINAM-Peru.pdf>

(2d) El resumen de las observaciones más relevantes del proceso de Participación Ciudadana al anteproyecto con respecto a la norma de 24 horas de SO₂ se muestra en la tabla N°2.

Tabla N°2. Observaciones más relevantes a la norma de 24 horas definida en el anteproyecto.¹¹

Titular	Resumen observación
FIMA, Ezio Costa Cordella	El nivel de la norma de 24 horas es excesivamente alto.
Andrés León	Con el valor norma de 24 horas de 150 µg/Nm ³ hay posibles situaciones de DUMPING que el país puede tener que enfrentar.
Colegio Médico de Chile	¿Por qué se propone 150 µg/Nm ³ para 24 horas en la nueva norma?, Chile, como miembro de la OCDE, debe ajustarse a las recomendaciones de la OMS. Nosotros proponemos que se debe llegar a un promedio de 20 µg/Nm ³ como promedio de 24 horas, aun cuando nos demos un plazo para alcanzarlo y debemos hacerlo en forma escalonada, pero debe estar explicitado en la norma el compromiso de alcanzar finalmente ese valor de 20 µg/Nm ³ , para que las empresas puedan planificar en el largo plazo y no puedan aducir que no se les avisó con tiempo.

En respuesta a las observaciones de la tabla N°2, se puede indicar que el valor de la norma de 24 horas en el anteproyecto sigue la tendencia internacional, ver detalle en (2b).

Por otro lado, la OMS reconoce la dificultad de algunos países en llegar a corto plazo a los valores guías de calidad del aire como el valor de 24 horas de SO₂ de 20 µg/Nm³. Por lo tanto, la OMS¹² recomienda adoptar un proceso escalonado de objetivos intermedios asociado con implementar controles a las emisiones de SO₂ de una fuente importante, en el caso chileno, estos corresponden a las mejoras en el combustible, las normas de emisión para termoeléctricas y fundiciones de cobre, que estarán en plena implementación a partir del año 2019.

Así, desde el año 1978 hasta la actualidad, Chile ha seguido una senda de reducción de los valores norma de 24 horas y a nivel internacional, ningún país OCDE posee una norma de 24 horas de 20 µg/Nm³, ver detalle en (2a) y (2b). Adicionalmente, el Comité Operativo¹³ de la revisión de la norma de SO₂ manifiesta estar de acuerdo con el valor de la norma de 24 horas de SO₂ en 150 µg/Nm³.

(2e) Considerando los antecedentes mencionados, se recomienda que el valor de la norma de 24 horas de SO₂ en el proyecto definitivo sea igual al anteproyecto, es decir, 150 µg/Nm³.

3. Norma de 1 hora de SO₂

(3a) El anteproyecto de revisión de la norma de SO₂ incorporó la norma de 1 hora en 500 µg/Nm³, lo cual es una mejora sustancial en la protección de la salud de las personas de los efectos agudos del SO₂, debido a que la normativa vigente¹⁴ no considera una norma de 1 hora. Adicionalmente, el Comité Operativo¹⁵ de la revisión de la norma de SO₂ manifiesta estar de acuerdo con el valor de la norma de 1 hora de SO₂ en 500 µg/Nm³.

¹¹ Análisis de las observaciones al anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad del aire para dióxido de azufre (SO₂).

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2016/proyectos/Documento_Respuesta_observaciones_norma_SO2_cr_FINAL.pdf

¹² Guías de Calidad del Aire, OMS, 2005, página 20. Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0286-Guías_de_la_calidad_del_aire-OMS-2005.pdf

¹³ Acta Reunión Comité Operativo norma primaria del aire SO₂, 08-04-2015, página 3.

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0645-Acta_CO_08-04-2015.pdf

¹⁴ Decreto Supremo N°113, 2003, Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Disponible en: <http://www.leychile.cl/N?=208200&f=2003-03-06&p=>

¹⁵ Acta Reunión Comité Operativo norma primaria del aire SO₂, 08-04-2015, página 3.

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0645-Acta_CO_08-04-2015.pdf

(3b) Por otro lado, como se puede apreciar en la comparación de las normativas internacionales de SO₂ (ver anexo II, figura 3), el valor de 500 µg/Nm³ no difiere de la tendencia internacional con respecto al valor de 1 hora, quedando con una norma de 1 hora semejante a China, país con políticas de desarrollo minero. Además, es un valor menor si se compara con países OCDE como Australia y México que tienen un valor de 524 µg/Nm³.

(3c) El resumen de las observaciones más relevantes del proceso de Participación Ciudadana al anteproyecto con respecto a la norma de 1 hora de SO₂ se muestra en la tabla N°3.

Tabla N°3. Observaciones más relevantes a la norma de 1 hora definida en el anteproyecto.¹⁶

Titular	Resumen observación
Colegio Médico de Chile	La norma primaria propuesta para concentración promedio de SO ₂ durante 1h = 500 µg/Nm ³ es excesiva.
ONG FIMA, Ezio Costa Cordella	Se solicita que se rebaje la norma, de 500 µg/Nm ³ al nivel sugerido por la OMS en 2005 de 20 µg/Nm ³ .
Victor Manuel Azocar Guzmán	Oposición a la norma de 1 hora de 500 µg/Nm ³ , considerar una norma que se acerque a la recomendación de la OMS.
Gonzalo Enrique Duarte Villagrán	El ideal es 460 µg/Nm ³ , en una hora de exposición y no 500 µg/Nm ³ .
Agrupación de Seguridad Ciudadana de Puchuncaví, Nielz Cortés Torrejón	Solicita que se incluyan los valores de Niveles Guía de Exposición Aguda (AEGl) de la EPA, como base para reformular la norma futura, además se solicita utilizar un valor notablemente más bajo como el utilizado en la norma horaria de 197 µg/Nm ³ de SO ₂ , al igual que la norma de EE.UU.
Andrés León	Laxo nivel de 500 µg/Nm ³ por hora.

En respuesta a las observaciones de la tabla N°3, se puede indicar que la Organización Mundial de la Salud, OMS, recomienda el valor de 500 µg/Nm³ en 10 minutos para proteger la salud de la población de los efectos agudos del SO₂. No obstante, la tendencia de las normativas internacionales de los efectos de corto plazo de SO₂ utiliza períodos de 1 hora, así ningún país OCDE cuenta con valor norma de 10 minutos para SO₂, ver detalle en anexo II, figura 3.

Con respecto a los niveles guía de exposición aguda, AEGls^{17 18}, del inglés Acute Exposure Guideline Levels, desarrollados por el National Research Council/National Academy of Sciences, NRC/NAS, USA, se puede indicar que describen los efectos agudos en la salud humana de la exposición a sustancias peligrosas en escapes accidentales de productos químicos altamente tóxicos. Por ello, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, USEPA, del inglés US Environmental Protection Agency, utiliza el Air Quality Index (AQI) dentro de sus modelos de comunicación del riesgo a la población para el SO₂ y no los AEGls.

¹⁶ Análisis de las observaciones al anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad del aire para dióxido de azufre (SO₂). Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2016/proyectos/Documento_Respuesta_observaciones_norma_SO2_cr_FINAL.pdf

¹⁷ Acute Exposure Guideline Levels for Airborne Chemicals. Disponible en: <https://www.epa.gov/aegl>

¹⁸ History of Acute Exposure Guideline Levels (AEGls). Disponible en: <https://www.epa.gov/aegl/history-acute-exposure-guideline-levels-aegls>

(3d) En el Consejo Consultivo Nacional del día 24 de noviembre de 2015, la opinión de los consejeros¹⁹ señaló principalmente considerar el valor de 350 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ como norma de 1 hora. Sin embargo, el valor de 500 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ para la norma de 1 hora permite lo siguiente:

- i) Que la norma tenga el mismo valor a lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la OMS recomienda el valor de 500 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ en 10 minutos para proteger la salud de la población de los efectos agudos del SO_2 ²⁰.
- ii) Que la norma equilibre los distintos objetivos de política pública, tales como políticas de salud, políticas ambientales y políticas económicas²¹. Así, como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS)²².
- iii) Que la norma considere los criterios de eficacia y eficiencia en su aplicación, tal como lo indica el artículo 39 del Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión, Decreto Supremo N°38/2012 del Ministerio del Medio Ambiente.

Además, se debe destacar que lo importante en la actual revisión de la norma de calidad primaria de SO_2 es mejorar la protección de la salud de las personas de los efectos agudos incorporando una norma de 1 hora.

(3e) Considerando los antecedentes mencionados anteriormente, en cuanto a reducir el riesgo y proteger la salud de las personas con respecto a los efectos de corto plazo producto de las concentraciones de SO_2 , se recomienda que el valor de la norma de 1 hora de SO_2 del proyecto definitivo sea igual al anteproyecto, es decir, 500 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

¹⁹ Acuerdo N°3/2015, acuerdo del Consejo Consultivo Nacional del Ministerio del Medio Ambiente, 24-11-2015, página XX

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2016/proyectos/Acuerdo_N_3_de_2015_Consejo_Consultivo_24-11-2015_con_firmas.pdf

²⁰ Guías de Calidad del Aire, OMS, 2005, página 19. Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0286-Guias_de_la_calidad_del_aire-OMS-2005.pdf

²¹ Acta Reunión Comité Operativo norma primaria del aire SO_2 , 08-04-2015, página 3.

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0645-Acta_CO_08-04-2015.pdf

²² Guías de Calidad del Aire, OMS, 2005, página 7. Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0286-Guias_de_la_calidad_del_aire-OMS-2005.pdf

ANEXO I. Comparación de los valores norma de SO₂

Tabla N°4. Comparación entre los valores norma primaria de calidad de dióxido de azufre (SO₂).

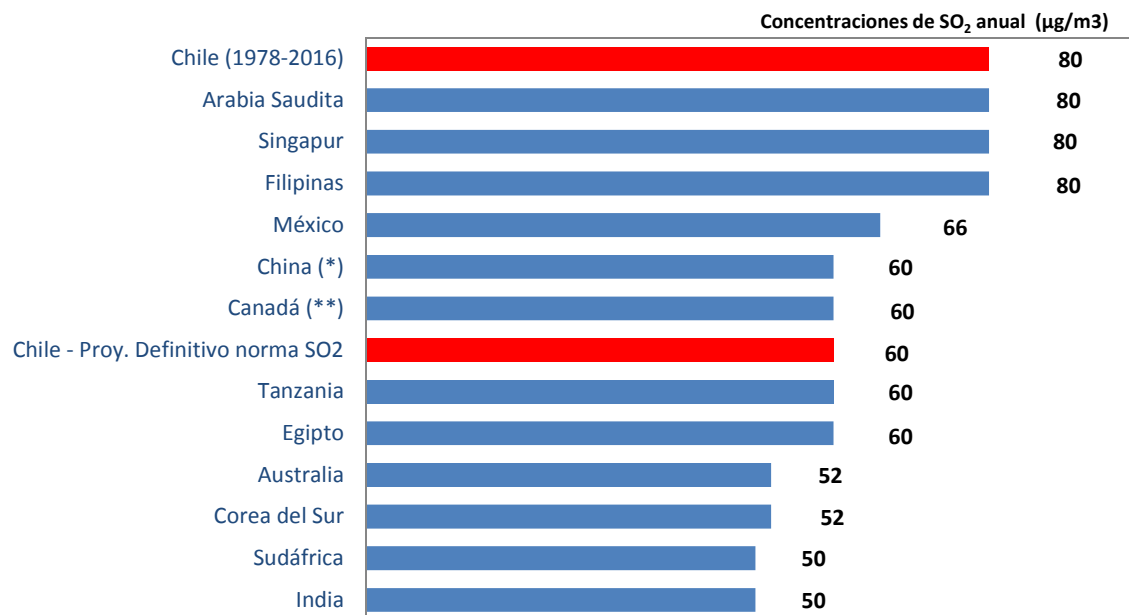
Organismo/País	10 minutos	1 hora	24 horas	Anual
	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)
Organización Mundial de Salud (OMS)	500	--	20	--
OMS Objetivo Intermedio 2	--	--	50	--
OMS Objetivo Intermedio 1	--	--	125	--
Estados Unidos (primaria)	--	197	--	--
Comunidad Europea (primaria)	--	350	125	--
China I	--	150	50	20
China II	--	500	150	60
Canadá	--	450	150	60
Australia	--	524	210	52
Corea del Sur	--	393	131	52
México	--	524	288	66
Chile primaria (actual, D.S. N°113/2003)	--	--	250	80
Chile Anteproyecto norma SO₂	--	500	150	60
Chile secundaria zona norte	--	1.000	365	80
Chile secundaria zona sur	--	700	260	60

Nota: China I, corresponde a zonas prístinas.

China II, corresponde a zonas urbanas e industriales a partir del año 2016.

ANEXO II. Comparación internacional de los valores de la norma anual de SO₂

Comparación normativa internacional Norma Anual de SO₂ (µg/m³)



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

(**) Máximo deseable

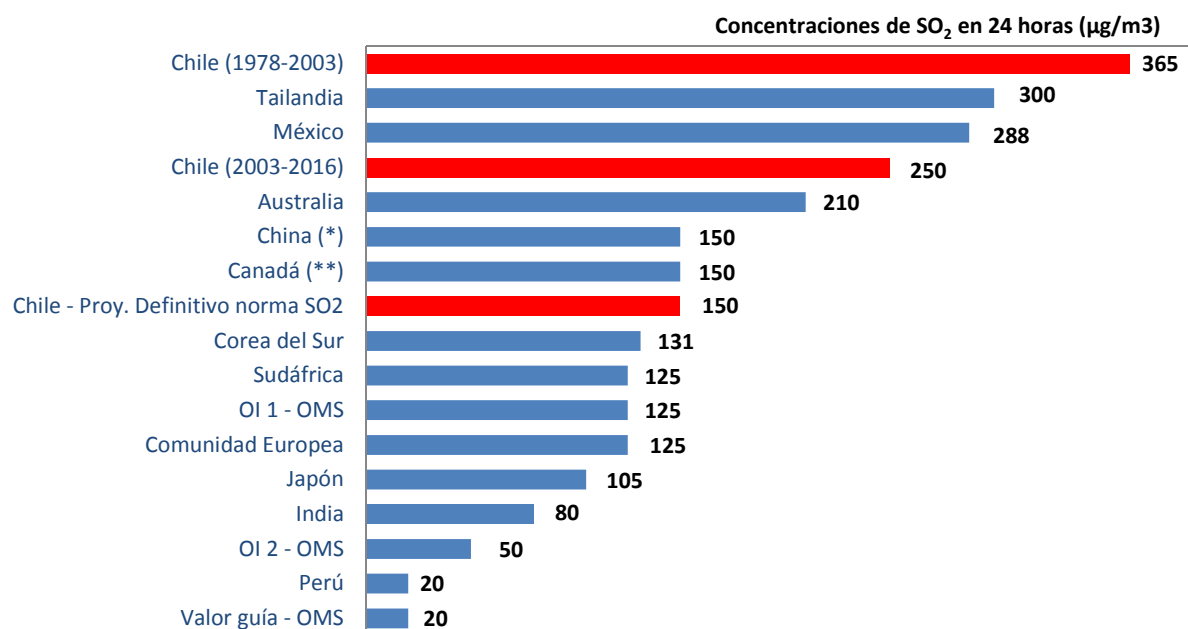
Estados Unidos sin estándar anual

Figura 1: Comparación normativa internacional, norma anual de SO₂.²³

²³ Sulphur Dioxide (SO₂) Objective Literature Review, Metro Vancouver, Diciembre 2013.

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0394-Revision_informacion_normas_SO2-Canada-2013.pdf

Comparación normativa internacional Norma de SO₂ de 24 horas (µg/m³)



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

(**) Máximo deseable

OMS: Organización Mundial de la Salud, OI: Objetivos Intermedios Estados Unidos sin estándar de 24 horas

Figura 2: Comparación normativa internacional, norma de 24 horas de SO₂.²⁴

²⁴ Sulphur Dioxide (SO₂) Objective Literature Review, Metro Vancouver, Diciembre 2013.

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0394-Revision_informacion_normas_SO2-Canada-2013.pdf

Comparación normativa internacional Norma de SO₂ de 1 hora (µg/Nm³)

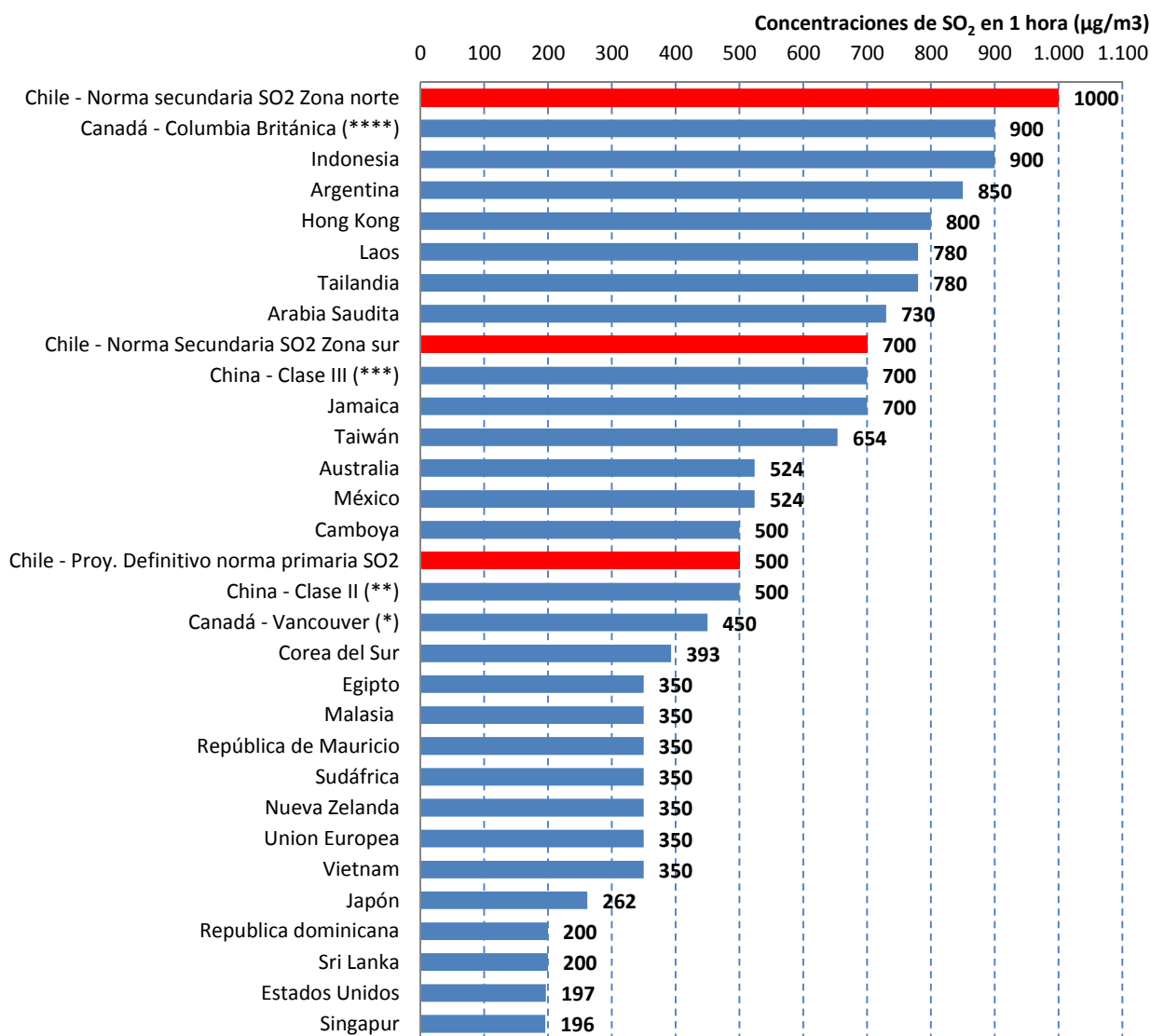


Figura 3: Comparación de normativa internacional, norma de 1 hora de SO₂.^{25 26 27}

Nota: (*) Corresponde al máximo deseable
 (**) Clase II, corresponde a zonas urbanas e industriales a partir del año 2016
 (***) Clase III, corresponde a zonas industriales especiales, esta categoría de zona se elimina a partir del año 2016
 (****) Corresponde al Nivel B

²⁵ Minuta de valores norma: revisión de la norma primaria de calidad del aire para dióxido de azufre (SO₂).

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0279-Minuta_Escenarios_Regulatorios_Norma_Primary_SO2.pdf

²⁶ Sulphur Dioxide (SO₂) Objective Literature Review, Metro Vancouver, Diciembre 2013.

Disponible en: http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0394-Revision_informacion_normas_SO2-Canada-2013.pdf

²⁷ Health effects of CO, NO₂, SO₂, ozone, benzene and benzo(a)pyrene in New Zealand Air Quality Technical Report No. 43, página 9, Noviembre 2003, Ministry for the Environment, New Zealand.

Disponible en: <http://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/air-quality-tech-report-43.pdf>