

INFORME:  
“TERMOELECTRICIDAD A  
CARBÓN Y LAS PRECARIAS  
NORMATIVAS DE EMISIÓN Y  
CALIDAD DEL AIRE EN CHILE”

---

Autor:  
**Fundación Terram**

## Informe

# TERMOELECTRICIDAD A CARBÓN Y LAS PRECARIAS NORMATIVAS DE EMISIÓN Y CALIDAD DEL AIRE EN CHILE

*Comunicación para el Examen Periódico Universal, (EPU) Chile, julio 2018.*

## Resumen

1. Los Derechos a la Vida, Salud y al disfrute de un Ambiente al más alto nivel, han sido y son vulnerados por el Estado de Chile al exponer a los habitantes de las comunas de: **Tocopilla, Mejillones, Huasco, Quintero-Puchuncaví y Coronel** a excesivas concentraciones de contaminantes, que superan niveles seguros y recomendados por la OMS para compuestos respirables, producto del funcionamiento de 27 unidades de termoeléctricas a carbón, que generan 29.858,8 GWh y que representan el 40% de la generación eléctrica bruta del país, las que se emplazan de la siguiente forma: en Tocopilla 6 unidades; Mejillones con 9; Huasco con 5; Quintero-Puchuncaví con 4; y Coronel con 3.
2. Los sectores residenciales de estas comunas se encuentran muy próximas a las áreas industriales donde operan centrales termoeléctricas a carbón. Las emisiones a la atmósfera que generan las centrales: material particulado (MP), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metales pesados como el mercurio (Hg), entre otros-, producen efectos nocivos para la salud de la población que se encuentra en su radio de influencia, que van desde dolores de cabeza, al aumento de la frecuencia de diferentes tipos de cáncer.
3. Gran parte de estos territorios han sido declarados como **zonas latentes o saturadas**<sup>1</sup> y sometidas a **Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PDA)**<sup>2</sup>. No obstante, los precarios e insuficientes estándares que las autoridades chilenas han adoptado tanto para la norma de emisión de centrales termoeléctricas, como para las normas de calidad primaria del aire, expone a los chilenos a riesgos muy altos frente a la presencia de contaminantes atmosféricos, por estar muy lejos de lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y por sobre lo permisible en países como EEUU, China, o la Unión Europea (UE).
4. Desde Fundación Terram, creemos que el Estado de Chile no ha adoptado medidas adecuadas para evitar violentar los derechos humanos de los habitantes de estas **Zonas de Sacrificio**<sup>3</sup> en lo que refiere a: **a) Los derechos del niño a la vida, al disfrute del más alto nivel posible a la salud y a ser protegidos contra toda forma de perjuicio; b) Derecho a la integridad física y psíquica; c) Derecho a la salud a más alto nivel, salud física y mental; d) Derecho a la vida; e) Derecho a un Medio Ambiente libre de contaminación; f) Derechos a la no discriminación respecto al disfrute de un Medio Ambiente sin riesgos, limpios, saludable y sostenible.**

---

<sup>1</sup> Las **zonas saturadas** son aquellas en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas. En tanto, **zona latente** es aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental.

<sup>2</sup> **Planes de Prevención y Descontaminación Aéreas (DS39/2012)**. Los planes de prevención y descontaminación son medidas de gestión ambiental, aplicadas a un territorio con el objetivo de reducir los niveles contaminantes.

<sup>3</sup> Son sectores geográficos de alta concentración industrial, en los que se ha priorizado el establecimiento de polos industriales, por sobre el bienestar de las personas y el ambiente.

## ZONAS DE SACRIFICIO

5. La comuna de **Tocopilla** fue declarada como zona saturada por MP10 como concentración anual a través del D.S. 50/2007 y como concentración de 24 horas mediante el D.S. 74/2008, ambas del MINSEGPRES, estableciéndose su Plan de Descontaminación en el año 2010 mediante el decreto 70 del MINSEGPRES. En la comuna funcionan 6 UGE a carbón, las cuales son las responsables del 95,2% de las emisiones anuales de MP10, del 98,8% de las emisiones de NO<sub>x</sub>, y del 99% de las emisiones de SO<sub>2</sub>.

6. En las comunas de **Quintero-Puchuncaví**, funcionan 4 UGE a carbón, que, sumadas a las más de 14 industrias que operan en el parque industrial “Ventanas”, han generado que la norma primaria para MP2,5 como concentración anual, se encuentra sobrepasada y la concentración diaria se encuentra en estado de latencia, al igual que la norma para MP10, como concentración anual (D.S. 10/2015 MMA). A pesar de esto, las comunas afectadas por el parque industrial actualmente no cuentan con un Plan de Descontaminación.

7. La comuna de **Huasco**, fue declarada por el MMA (D.S. 40/2012) como zona latente por MP10 como concentración anual. En esta comuna las principales fuentes emisoras de MP provienen de procesos con combustión de fuentes industriales, correspondientes a la Compañía Minera del Pacífico S.A. y a la Central termoeléctrica “Guacolda” que utiliza carbón-petcoke en sus 5 UGE. En 2017, las autoridades establecieron un Plan de prevención de contaminación atmosférica. No obstante, las medidas se concretarán en 5 años y su plena implementación se pretende lograr dentro de 10 años, plazos demasiados extensos considerando la grave situación de salud existente en la comuna.

8. La comuna de **Mejillones** no ha sido declarada por las autoridades zona latente ni mucho menos saturada por algún tipo de contaminante. Esto a pesar de contar con un parque industrial de enormes proporciones próximo a la ciudad del mismo nombre, en el que se encuentran operando 8 UGE a carbón, 6 a ciclo combinado -gas natural y petróleo-, los puertos de Angamos y Mejillones, una fábrica de explosivos, Cementos Polpaico y el Terminal de Regasificación GNL Mejillones. Producto de que no se han establecido decretos de latencia o saturación por algún contaminante, continúan las instalaciones de proyectos de carácter industrial-eléctrico en la comuna.

9. La comuna de **Coronel** cuenta con el parque industrial más grande del sur de Chile, el cual reúne empresas pesqueras, químicas, forestales, cementeras. Emplazadas dentro del área urbana de la comuna, operan a tan sólo metros de un colegio dos UGE a carbón y, a escasos metros de un hospital, funciona la termoeléctrica Santa María, también en base a carbón. El Decreto 41 del MINSEGPRES, del año 2006, declaró zona latente por MP10 a Coronel y otras comunas de la región del Biobío.

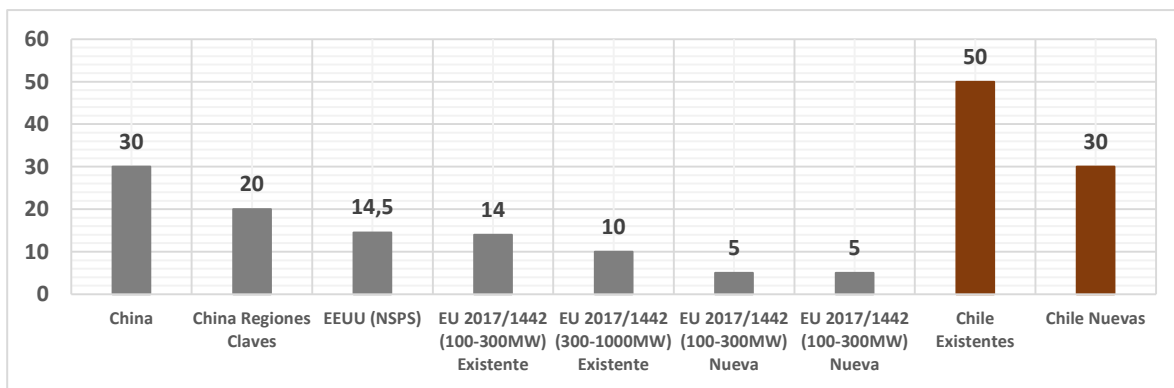
## NORMA DE EMISIÓN PARA CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

**10.** La **Norma de emisión para centrales termoeléctricas** (D.S. Nº13/2011), fue aprobada en enero del año 2011 luego de estar más de 10 años en proceso de elaboración. Esta norma, regula las emisiones de Material Particulado (MP), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y Mercurio (Hg).

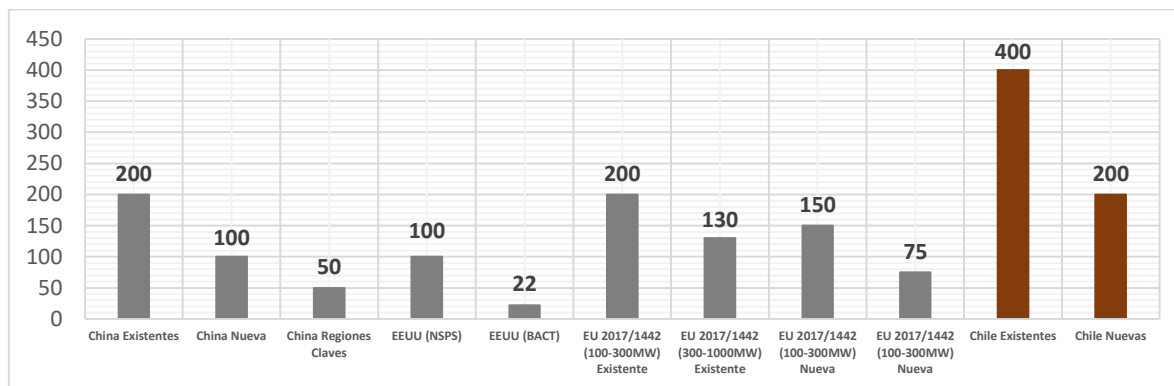
**11.** Esta normativa no estableció límites para la emisión de contaminantes altamente nocivos para la población y los ecosistemas, como **vanadio, cadmio y níquel**.

**12.** Al mismo tiempo, constituye una normativa precaria en cuanto a los límites máximos de emisión que estableció para cada contaminante. Al comparar el D.S. Nº13/2011 con las normativas de China, Estados Unidos y la Unión Europea se observa lo precario y obsoleto de la norma nacional cuyos estándares para MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> están muy por sobre lo que es considerado permisible en dichos países, de los cuales provienen gran parte de las empresas generadoras que operan en el país rebajando sus estándares ambientales conforme a las exigencias nacionales (Gráficos a, b y c).

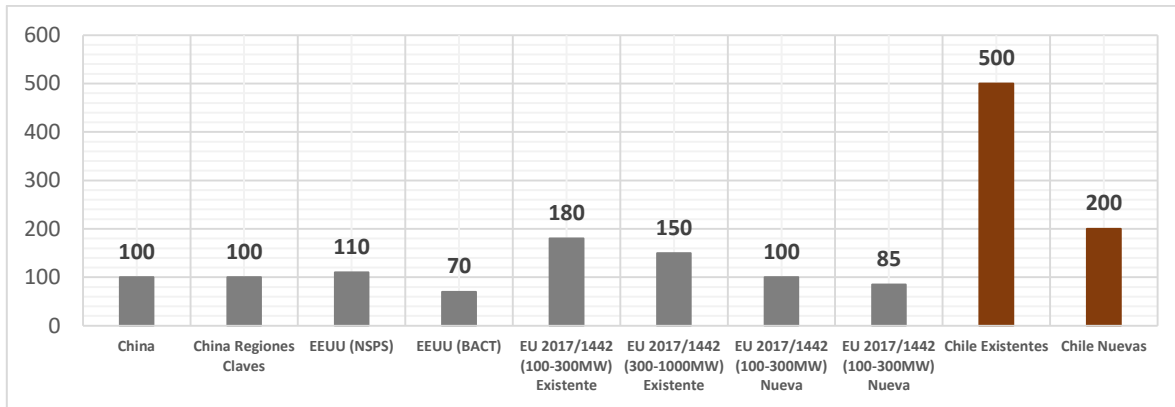
### a. Norma de Emisión Centrales Termoeléctricas Material Particulado (MP) (mg/m<sup>3</sup>)



### b. Norma de Emisión Centrales Termoeléctricas Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) (mg/m<sup>3</sup>)



### c. Norma de Emisión Centrales Termoeléctricas Óxidos de Nitrógeno (NOx) (mg/m<sup>3</sup>)



Fuente Gráficos: Elaboración Propia a partir de datos de “Iea Clean Coal Centre: Emission Standards”<sup>4</sup> y Diario Oficial de la Unión Europea (2017)<sup>5</sup>

**13.** Habiendo cumplido 5 años desde su entrada en vigencia, de acuerdo al Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión (D.S. N°93 de 1995), el D.S. N°13/2011 debe someterse a un proceso de revisión. Este plazo se cumplió en 2016, no obstante, aún no existe un expediente que confirme la iniciación de este proceso.

**14.** Las centrales termoeléctricas a carbón son las responsables del 91% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, del 97% de las emisiones de SO<sub>2</sub>, del 88% de las emisiones de MP, y del 91% de las emisiones de NO<sub>x</sub> del parque eléctrico nacional. Las bajas exigencias impuestas en la normativa sólo contribuyen al sostenimiento del complejo escenario socioambiental de comunas como **Tocopilla, Mejillones, Huasco, Quintero y Coronel**, afectadas profundamente por una actividad altamente nociva.

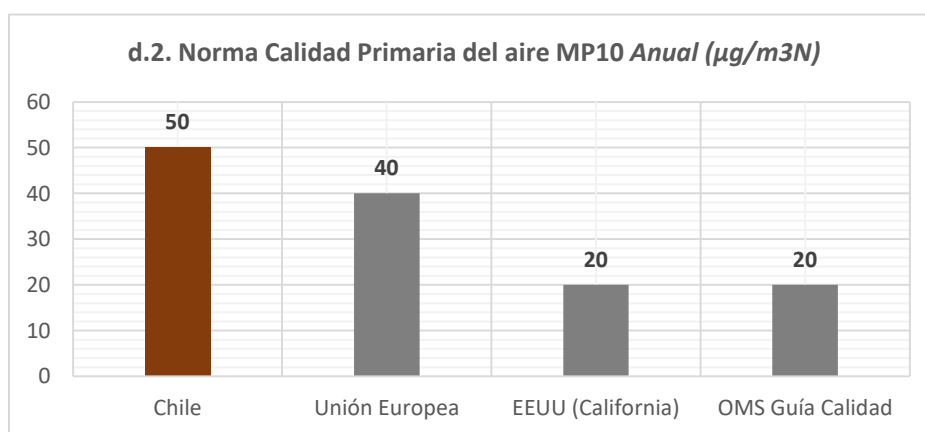
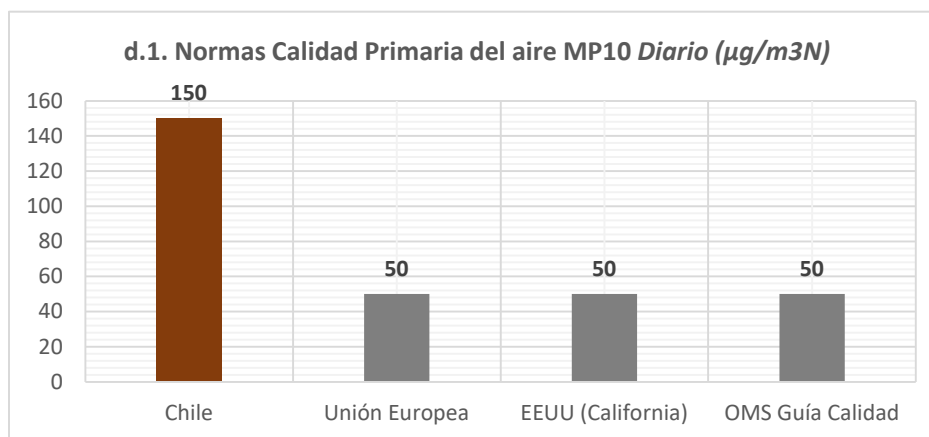
<sup>4</sup> IEA CLEAN COAL CENTRE: “Emission Standards, for China-USA-EU”. Recuperado en junio de 2018 de <https://www.iea-coal.org/library/emission-standards/>

<sup>5</sup> Diario Oficial de la UE (2017): “Decisión de Ejecución (UE) 2017/1442 de la Comisión de 31 de julio de 2017 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo para las grandes instalaciones de combustión”. Recuperado en junio de 2018 de <https://www.boe.es/doue/2017/212/L00001-00082.pdf>

## NORMAS DE CALIDAD PRIMARIA DEL AIRE

15. Una de las Normas de Calidad Primaria<sup>6</sup> del aire (NCP) vigente en nuestro país, es la que regula el Material Particulado Respirable MP10 (D.S. N°59 de 1998). Ésta no ha tenido mejoras en sus estándares desde 1998. En 2014 se inició el proceso de revisión de esta normativa, que actualmente se encuentra en etapa de elaboración del proyecto definitivo. Sin embargo, el anteproyecto no propone una mejora a los actuales estándares de MP10 los que encuentran por sobre lo recomendado por la OMS, y superan lo considerado permisible en países como Estados Unidos y la Unión Europea (Gráficos d.1 y d.2). Es necesario señalar que el material particulado es el contaminante que más significativamente ha sido asociado a eventos de mortalidad y morbilidad en la población.

Gráficos d. NCP para Material Particulado Respirable (MP10) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{n}$ )



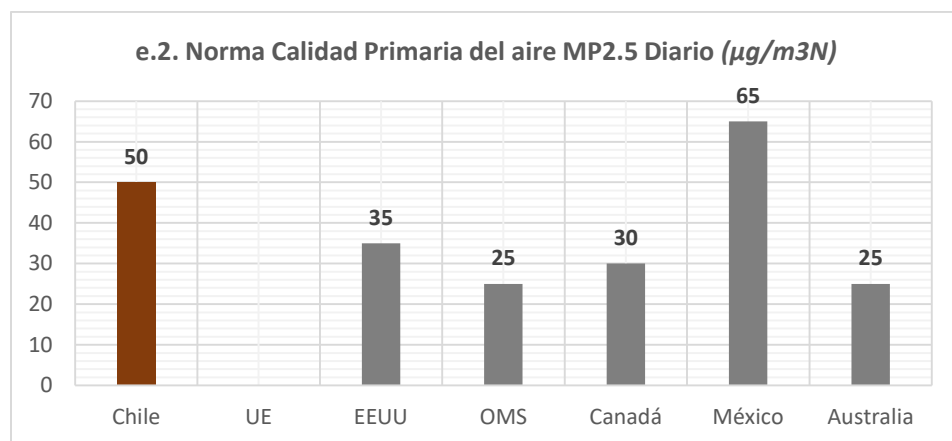
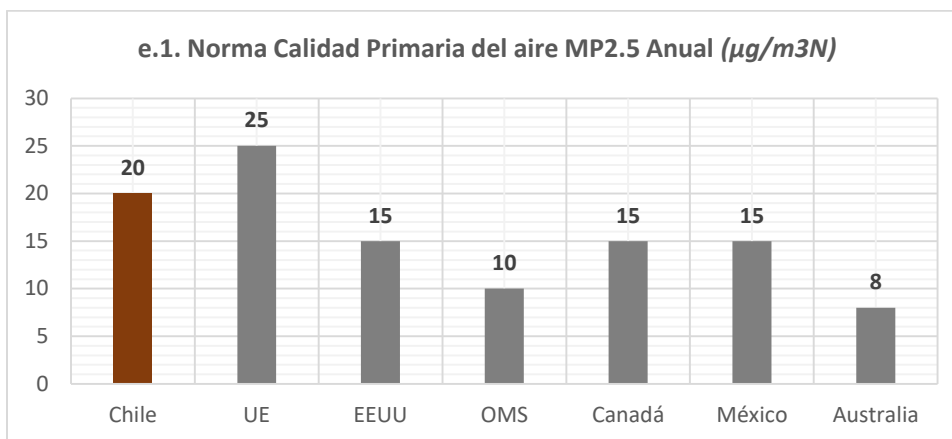
Fuente Gráficos: Elaboración propia a partir de Balmaceda, (2016)<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> **Norma Primaria de Calidad Ambiental:** aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de contaminantes, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población.

<sup>7</sup> Balmaceda E. (2016). "Normativa de Emisión de Material Particulado Fino (Ley N°19.300): Importancia para las políticas públicas y la regulación ambiental en Chile". Recuperado en junio de 2018 de

16. La situación es la misma al analizar comparativamente la NCP para Material Particulado Fino Respirable MP 2.5 (D.S. 12/2011) (Gráficos e.1 y e.2). A pesar de haber transcurrido 6 años desde su dictación, no se ha abierto un expediente de inicio del proceso de revisión. Según el Informe del Estado del Medio Ambiente, al año 2016 al menos 10 millones de personas en nuestro país están expuestas a una concentración promedio anual de MP2,5 superior a 20 microgramos por metro cúbico (Pope y Dockery, 2006)<sup>8</sup>. Cabe señalar que la OMS, recomienda una concentración anual de 10µg/m<sup>3</sup>N.

**Gráficos e. NCP para Material Particulado Respirable Fino (MP2.5) (µg/m<sup>3</sup>n)**



Fuente: Elaboración propia a partir de Balmaceda, (2016)<sup>6</sup>.

<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139299/Normativa%20de%20emisi%C3%B3n%20de%20material%20particulado%20fino%20%28Ley%20N.%2019.300%29%20%20importancia%20p.pdf?sequence=1>

<sup>8</sup> Pope, C., 3Rd y Dockery, D. (2006): "Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect". Recuperado en junio de 2018 de <http://toxicology.usu.edu/endnote/PM-HealthEffects-Pope2006.pdf>

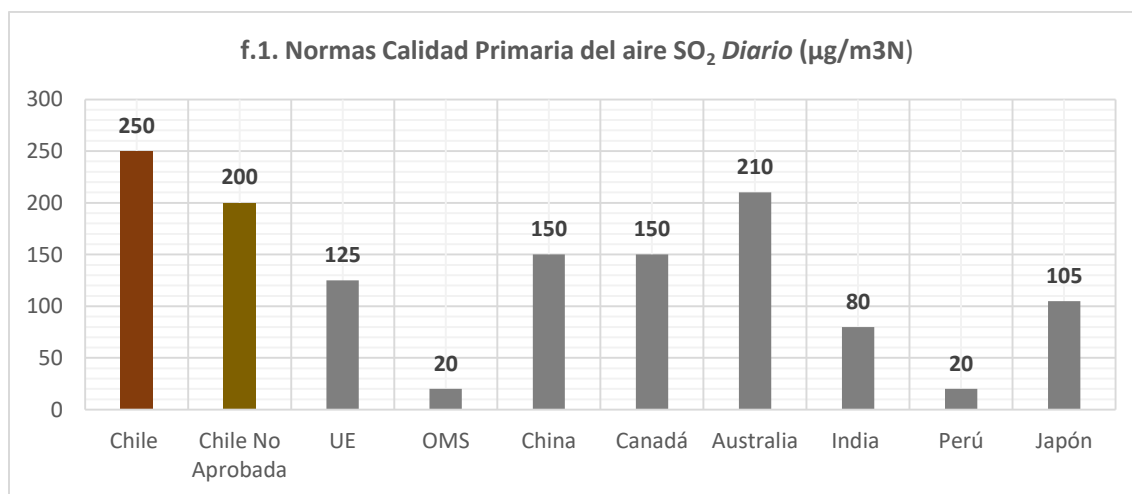
17. Otro de los contaminantes relevantes en las emisiones producidas por la termoelectricidad a carbón es el **Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**. El año 1978, a través de la Resolución 1.215, se estableció la primera norma de calidad del aire para SO<sub>2</sub>, la cual incluyó valores de Norma Anual de 80 µg/m<sup>3</sup> y de 24 horas de 365 µg/m<sup>3</sup>. El primer proceso de revisión de esta normativa fue realizado en 2002 (D.S. N°113 del MINSEGPRES)<sup>9</sup>, en el cual se mantuvo la Norma Anual del año 1978 de 80 µg/m<sup>3</sup> y se redujo el valor de la Norma Diaria -24 horas- a 250µg/m<sup>3</sup>. Norma que se mantiene vigente.

18. Cabe señalar que la OMS en 2005 recomendó para 24 horas un valor promedio de 20 µg/m<sup>3</sup>. Mientras que el valor de 500 µg/m<sup>3</sup> fue propuesto por la OMS para un promedio de 10 minutos, debido a lo tóxico de este contaminante. En este sentido, el valor por hora que se propone en el anteproyecto de revisión de la norma de nuestro país es excesivo, se encuentra por sobre lo que es permisible en otros países como EEUU, la UE, Canadá, y Japón, y no se condice con lo recomendado por la OMS (Gráficos f.2).

19. Como vemos en los gráficos comparativos relativos a la normativa vigente sobre SO<sub>2</sub> en Chile y en otros países como China, EEUU, y la UE, tanto para la norma Anual, Diaria y Horaria nuestro país es el que posee los máximos niveles de contaminación asociados a este contaminante (Gráficos f.1, f.2 y f.3). Aún con el proceso de revisión de la normativa vigente, pareciera ser que en Chile no se están realizando esfuerzos por disminuir de forma considerable los efectos de la contaminación relacionados al SO<sub>2</sub>. La exposición a este contaminante puede contribuir al incremento de la mortalidad, especialmente si las concentraciones de MP también son elevadas, situación que ocurre en nuestro país, al tener normas de calidad de MP que permiten concentraciones importantes.

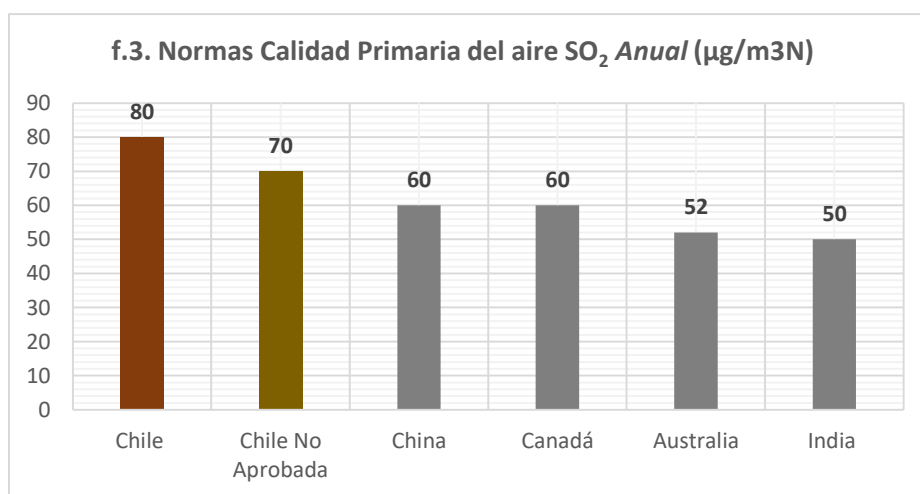
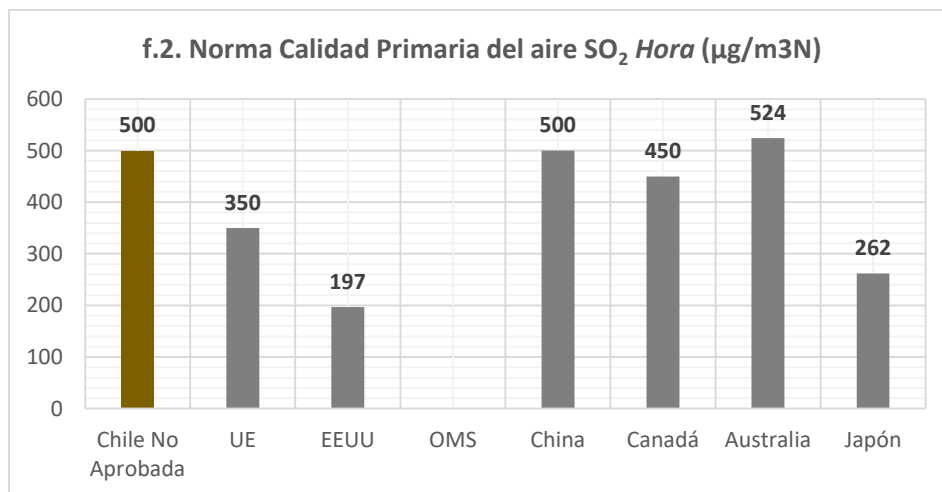
20. La propuesta de revisión de esta normativa contempla que la norma horaria de 500 µg/m<sup>3</sup> pueda tener 88 excedencias al año -56 excedencias al tercer año con 450 µg/m<sup>3</sup> y 44 excedencias al sexto año con una norma horaria de 400 µg/m<sup>3</sup>-. La norma horaria europea de 350 µg/m<sup>3</sup> contempla 24 excedencias en el periodo de un año, mientras que la norma horaria estadounidense de 197 µg/m<sup>3</sup> contempla solo 4 excedencias por año.

**Gráficos f. Norma de Calidad Primaria de Aire para Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) (µg/m<sup>3</sup>N)**



<sup>9</sup> Ministerio Secretaría General de la Presidencia





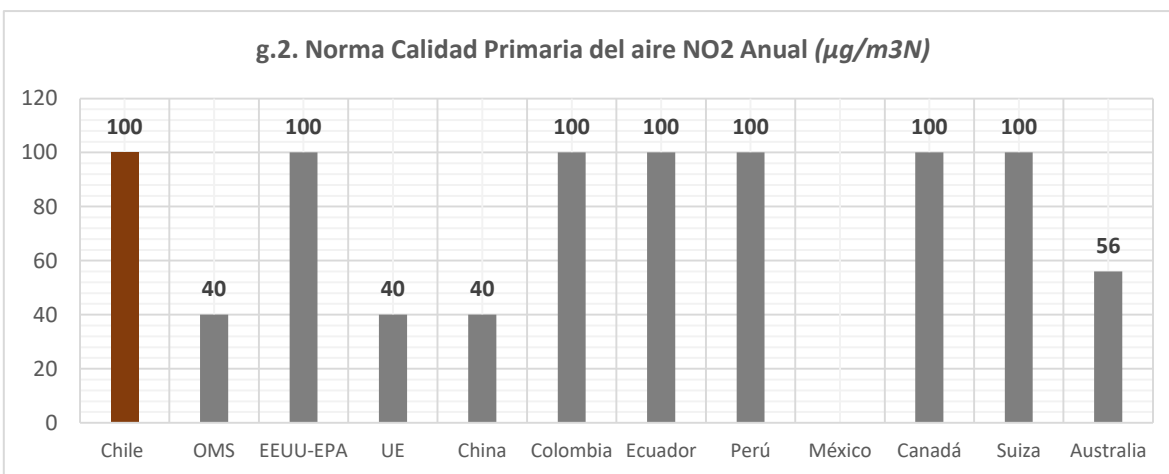
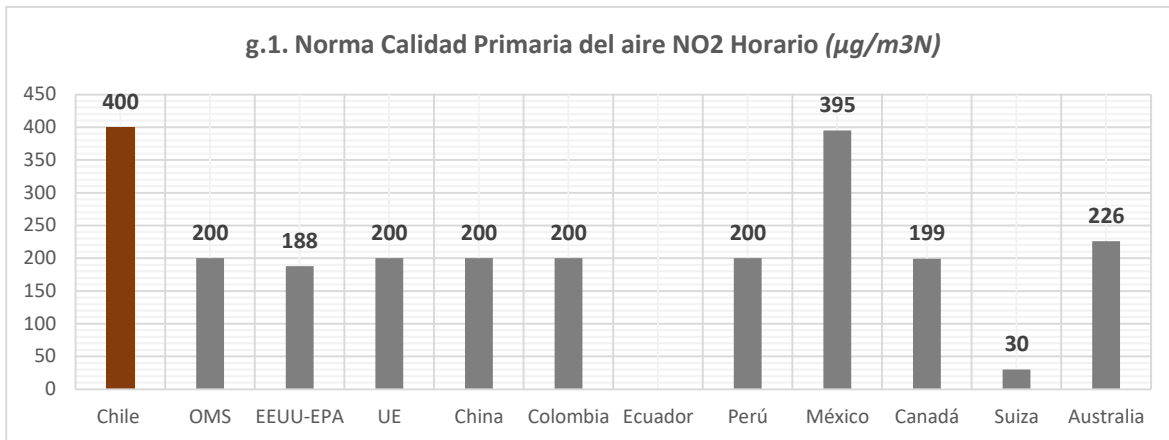
Fuente Gráficos: Elaboración propia a partir de MMA, (2016)<sup>10</sup>.

**21.** En relación a otros tipos de contaminantes emitidos por centrales termoeléctricas a carbón perjudiciales para la salud de la población, las NCP para los contaminantes: **dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**, **ozono (O<sub>3</sub>)** y **monóxido de carbono (CO)** fueron revisadas en 1999 y promulgadas por última vez en el año 2003 mediante los decretos supremos N°114, N°112 y N°115 (MINSEGPPRES). En el año 2010 se inició un proceso de revisión de estas normativas, han transcurrido 8 años y todavía no existe anteproyecto.

**22.** La normativa asociada al **Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)** (D.S. 114/2003) establece 100 µg/m<sup>3</sup>N como concentración anual y 400 µg/m<sup>3</sup>N como concentración de 1 hora (Gráficos g.1 y g.2). Mientras que el D.S. 112/2003 que norma el **Ozono (O<sub>3</sub>)** establece como concentración de 8 horas 120 µg/m<sup>3</sup>N (Gráfico h). Por otro lado, el D.S. 115/2003 que norma el **Monóxido de Carbono (CO)** establece como concentración de 8 horas 10mg/m<sup>3</sup>N, y como concentración de 1 hora 30 mg/m<sup>3</sup>N (Gráficos i.1 y i.2).

<sup>10</sup> Ministerio de Medio Ambiente, (MMA) (2016): "Revisión de la Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) D.S. N° 113, de 2002, del MINSEGPPRES". Recuperado en junio de 2018 de [http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2017/proyectos/Minuta\\_SO2\\_Asesores\CMS\\_14-12-2016.pdf](http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2017/proyectos/Minuta_SO2_Asesores\CMS_14-12-2016.pdf)

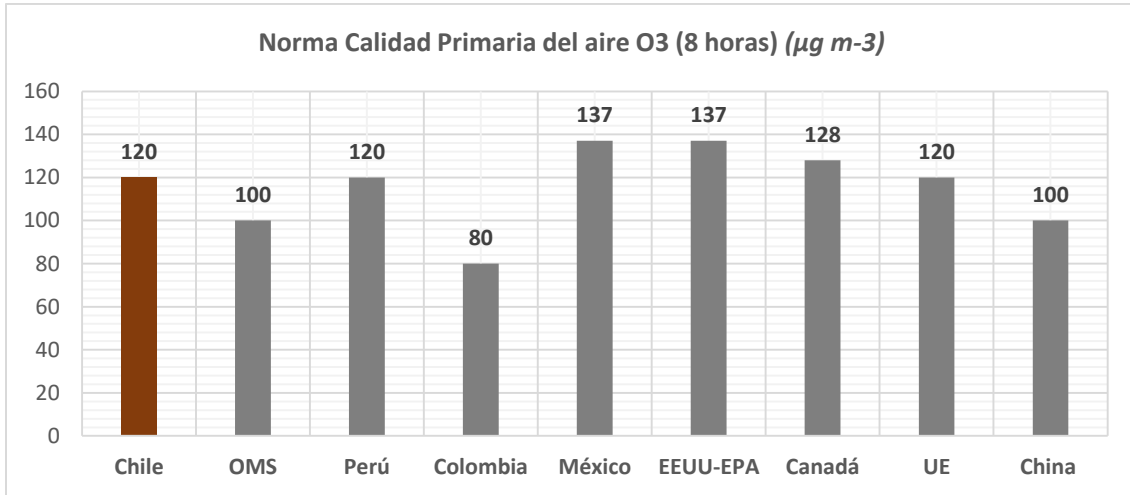
**Gráficos g. NCP de Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO2) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )**



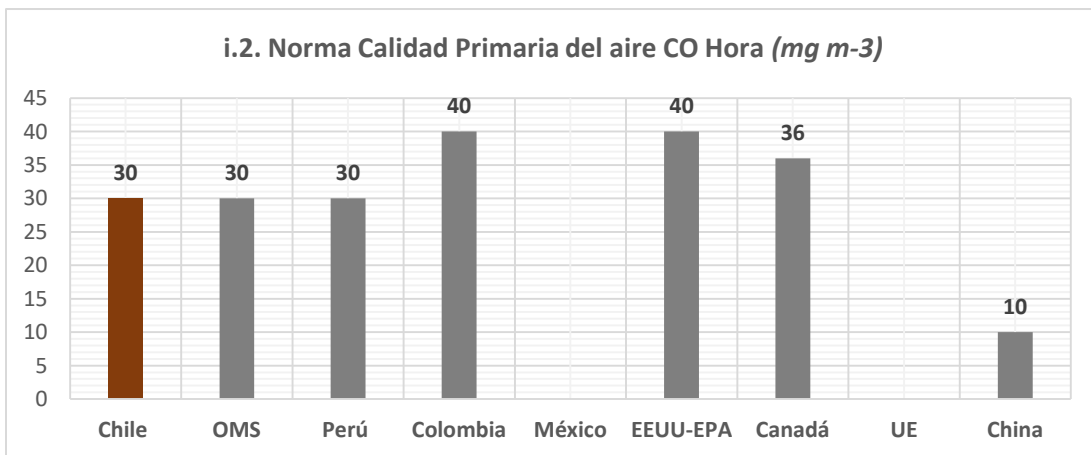
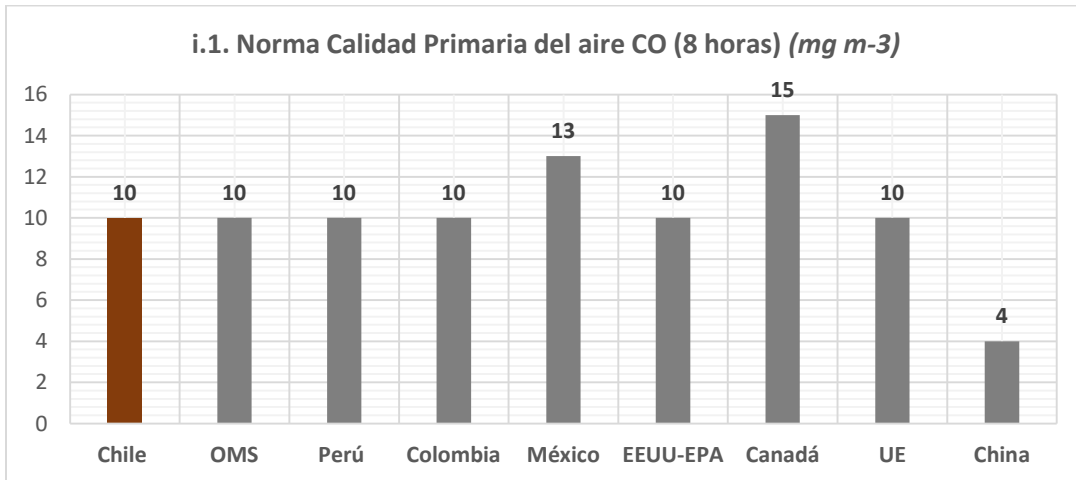
Fuente: Elaboración propia a partir de MMA, (2016a)<sup>11</sup>.

**Gráfico h. NCP de Aire para Ozono (O3) ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )**

<sup>11</sup> MMA, (2016a). "Análisis de antecedentes y evaluación de impactos para revisar las normas NO2, O3 Y CO". Recuperado en junio de 2018 de [http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2018/proyectos/INFORME\\_FINAL\\_MMA\\_20160512.pdf](http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2018/proyectos/INFORME_FINAL_MMA_20160512.pdf)



**Gráficos i. NCP de Aire para Monóxido de Carbono (CO) ( $\text{mg m}^{-3}$ )**



Fuente Gráficos: Elaboración propia a partir de MMA, (2016a)<sup>8</sup>.

23. El D.S. 136 del año 2001 del MINSEGPRES, establece una norma para el **Plomo (Pb)** de 0.5 µg/m<sup>3</sup>N como concentración anual. Para esta última norma a la fecha no se ha iniciado un proceso de revisión.

24. Considerando los valores asociados a cada contaminante, la normativa más preocupante de los recién señalados es el **dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**, ya que sobrepasa por mucho a las recomendaciones de la OMS (Gráficos g.1 y g.2). El NO<sub>2</sub> puede causar problemas respiratorios principalmente en asmáticos y niños. En estudios con animales se ha reportado que la exposición de corto plazo al NO<sub>2</sub> puede debilitar los mecanismos de defensa e incrementar la susceptibilidad a infecciones respiratorias.

25. Cabe señalar que a la fecha no hay NCP para **arsénico (As)**, a pesar de que las mediciones de arsénico en Puchuncaví y Quintero superan en varias veces el máximo recomendado por la OMS de 6 Ng/m<sup>3</sup>N. Al mismo tiempo Chile no tiene normativas de calidad asociadas a **Benceno, Tolueno, Xileno, Mercurio, Cadmio, Vanadio y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)**.

## RECOMENDACIONES

26. Se reitera la recomendación realizada por Egipto al Estado de Chile durante ciclo EPU anterior, (121.184 del A/HRC/26/5) respecto a: ***“Velar porque se haga justicia y se conceda reparación a las víctimas de los efectos del deterioro ambiental y adoptar normas ambientales relativas a las emisiones de contaminantes por fundiciones”***. Al respecto, el Estado de Chile ha hecho caso omiso a dos de las tres recomendaciones realizada por Egipto, el Estado de Chile no ha velado porque se haga justicia, el Estado de Chile no ha velado por conceder una reparación a las víctimas y si bien el Estado dictó el 2013 una norma de emisiones para fundiciones, los habitantes de estas zonas siguen sometidos a concentraciones desproporcionadas de contaminantes respirables, que superan ampliamente los Valor Guía de Calidad OMS.

27. Se recomienda que a la brevedad se **actualicen las Normas de Calidad Primaria, igualándolas a la Guía de Calidad de la OMS para los contaminantes PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>**, y se incluya un sistema de evaluación de los efectos sinérgicos entre contaminantes.

28. Se recomienda **crear Normas de Calidad Primaria para: Arsénico, Mercurio, Cadmio, Benceno, Dioxina, Xileno, Compuestos Orgánicos Persistentes, Berilio, Cobre, Molibdeno, Boro, Cesio y Uranio**, empleando valores contemplados en la Guía de Calidad OMS y se incluya un sistema de evaluación de los efectos sinérgicos entre contaminantes.

29. Se recomienda abrir expediente de **Revisión para la Norma de Emisión de Termoeléctricas (D.S. 13/2011)**, e incluir dentro de los contaminantes normados respecto a sus emisiones Vanadio, Níquel, COP, e igualar niveles de emisiones para MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> a lo establecido en la Normativa de la UE.

30. Se recomienda que se **modifique la Ley 19.300, Bases Generales del Medio Ambiente, en lo que se refiere a proteger adecuadamente las zonas declaradas en saturación y latencia** hasta que entre en cumplimiento el plan de descontaminación o prevención respectivo.

31. Se recomienda al Estado de Chile que se **implemente a la brevedad un Plan de Descontaminación para las comunas de Quintero-Puchuncaví**.

**32.** Se recomienda al Estado de Chile realizar **mediciones confiables de concentración MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> para determinar el estado de latencia o saturación en la comuna de Mejillones.**

**33.** Se recomienda que el Estado de Chile **legisle a la brevedad el cierre de centrales termoeléctricas a carbón y petcoke.**

**34.** Se recomienda que el Estado de Chile **Ratifique a la brevedad el: “Convenio de Minamata”** respecto emisiones de mercurio, suscrito por Chile en el 2013.