



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001209

Nº	USUARIO	TPO USUARIO	ENCASILLAMIENTO	OBSERVACIÓN	RESPUESTA
1	Andrés León	Persona Jurídica	General	<p>¿Por qué razón la nueva norma no presenta mejoras en su promedio diario y anual?</p> <p>Se demostró en Tribunal Ambiental que los efectos del MP10 eran fuentes de enfermedades de carácter respiratorios por lo que resulta injustificado que después de casi 20 años no se mejoren los estándares ambientales.</p>	
2	Andrés León	Persona Jurídica	General	<p>En zonas mineras como California USA el límite diario es 50 ug/m diario y 20 ug/m anual ¿Qué razones se tienen para no incorporar los últimos avances en determinación de riesgos atmosféricos a la salud?</p>	
3	Andrés León	Persona Jurídica	General	<p>¿Existen estudios que determinen que determinen que niveles de 150 ug/m diario puedan ser soportables por una amplia población?</p> <p>Las zonas de Quintero y Puchuncaví están expuestas a MP10 con altos componentes de metales pesados como Arsénico, Cadmio y Plomo ¿Tienen estudios que demuestren que un nivel de 150ug/m diario por 365 días seguidos con ese tipo de componentes no causa daños a la salud?</p>	
4	Andrés León	Persona Jurídica	General	<p>¿Qué justificación tiene proponer una norma que no mejora la anterior desperdiando recursos fiscales en un proceso inútil?</p>	
5	AUTOFLAME CHILE SPA	Persona Jurídica	II. Texto Anteproyecto de Revisión: NORMA PRIMARIA DE CALIDAD PARA MATERIAL PARTICULADO	<p>Buenas tardes, Creemos que es importante incluir nuevas tecnologías y aprobaciones en las metodologías de medición, así como en el DTO 12 (norma primaria MP2,5) en el artículo 6° se consideran equipos que cumplan con certificación Europea, es importante también considerarlo para la nueva norma primaria de MP10, ya que la tecnología ha avanzado bastante desde el año 98 y actualmente hay métodos de medición óptica y no solo los métodos gravímetros o por atenuación beta.</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001209
VTA

			<p>RESPIRABLE MP 10ARTÍCULOS TRANSITORIOS Artículo Primero Transitorio</p>	<p>Actualmente hay en el mercado equipos basados en la tecnología de dispersión de luz, los cuales pueden contar cada partícula que ingresa a la cámara de medición y clasificarlas por tamaño, así se puede obtener concentración de partículas MP10, MP2,5 , MP1, etc.</p> <p>Existen equipos en el mercado con esta tecnología que cuentan con aprobación en la comunidad europea y cumplen con las normativas EN12341 y EN14907 para MP10 y MP2,5.</p> <p>Por otra parte esto daría más opciones en la medición continua de material particulado en calidad del aire, ya que la única tecnología aprobada por el D.S 59 es por atenuación Beta, lo cual implica la exposición a radiación ionizante, además de lo complejo que es poder dar de baja un equipo que utilice una fuente de radiación Beta, por el tratamiento que se debe dar a este residuo radiactivo.</p> <p>Esperamos que esta nueva normativa primaria para MP10 considere estas nuevas tecnologías con las aprobaciones correspondientes, más aun cuando también se consideró así en el derogado D.S 20, que si aceptaba otras aprobaciones y tecnologías que no fueran EPA.</p> <p>Gracias por la instancia de poder opinar y aportar en esta nueva normativa.</p>	
6	Mauricio Sánchez	Persona natural	General	<p>Utilizar los valores para MP-10 diarios y anual señalado en el documento guía de la OMS del año 2005.</p> <p>Se adjunta documento en Anexo.</p>	
7	Jorge Palma	Persona natural	General	<p>Si el análisis económico de la norma se hizo en base a los costos establecido en los planes de descontaminación, ¿se estaría contando dos veces el mismo costo?</p>	
8	Jorge Palma	Persona natural	General	<p>¿Por qué se asume que se van a cumplir los valores si hasta ahora no se ha hecho?</p>	
9	Natalia Rebolledo	Persona natural	General	<p>Este anteproyecto no tiene ninguna validez porque mantiene los mismos valores de material particulado permitido</p>	



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001210

10	Cristian Riveros	Persona natural	General	<p>En comunas con altos índices de material particulado MP10, como lo es Huasco, la cual de acuerdo a la norma vigente, se encuentra en un escenario de latencia no obstante las enfermedades cardiovasculares se han elevado por sobre el promedio regional y nacional, la tasa de mortalidad es altísima en relación a la tasa que se da en otras comunas de la región. Por ejemplo en el caso de la mortalidad por enfermedades circulatorias es la más alta en toda la provincia del Huasco, y la cual se encuentra muy por sobre la tasa regional de mortalidad regional por enfermedades circulatorias, el cual si bien es menor a la nacional, en esta comuna relatada es mayor que la tasa nacional, la cual concentra 5 centrales termoeléctricas a carbón que componen el complejo Guacolda, más la planta de pellets de la empresa minera CAP, que utiliza tecnología de hace 50 años. Tenemos estos indicadores en salud, sin embargo recordando que todo ello se da en un contexto de solo latencia, ¿cómo es posible que los "expertos" hayan recomendado mantener la norma siendo que esta norma es la que está matando a la población? Si analizamos las cifras en cuanto a la mortalidad por infarto al miocardio, estos indicadores se han mantenido muy por sobre el total nacional y regional. Sobre todo se debe tener en cuenta al realizar estas comparaciones que las cifras aun cuando a nivel nacional sean más bajas que la comuna de Huasco, estas tienen un peso marcado por las concentraciones de población que se dan en las áreas metropolitanas Santiago y el gran Concepción, no obstante las cuales de igual manera son reconocidas como zonas con altos índices de material particulado MP10, y que también presentan altos indicadores de material particulado respirable PM 2,5. No obstante, se mueren menos que en la comuna de Huasco, la cual claramente tiene grandes fuentes emisoras ya relatadas anteriormente.</p> <p>Se adjunta información presentada por el ministerio de salud en relación al tema. Además de antecedentes presentados por un doctor del CESFAM de Huasco (en Anexo).</p>	
11	Cristian Riveros	Persona natural	General	<p>En caso de emergencias se solicita la consideración de variables biomédicas también al momento de decretarla, y no solo indicadores de las mediciones del Material particulado MP10.</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001210
UTA

	Cristian Riveros	Persona natural	General	¿Porque no podemos tener la misma preocupación por la salud de la población, e indicadores que cuenta la población de Colombia?, se recomienda tener una mayor consideración de las recomendaciones de la OMS.	
12	Cristian Riveros	Persona natural	II. Texto Anteproyecto de Revisión: NORMA PRIMARIA DE CALIDAD PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 10 - TÍTULO II. Límites de Concentración Para Material Particulado Respirables MP 10.	Se solicita considerar límites más acordes con la salud de la población, los límites actuales de la normativa deben modificarse, en caso contrario se solicita a los "expertos" que trasladen su lugar de residencia y la de su familia a comunas con altos índices de material particulado, como lo puede ser Huasco, Puchuncavi, o Tocopilla.	
13	Corporación Fiscalía del Medio Ambiente	Persona Jurídica	General	<p>I. Introducción</p> <p>El Anteproyecto de revisión de la norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10 tuvo como fundamento la necesidad de reconsiderar una norma de salud pública que fue cuestionada tanto en el año 2001 como en el año 2014, por no satisfacer estándares ambientales y no ajustarse a la evidencia científica del MP10 en cuanto al daño en la salud de las personas.</p> <p>A pesar de eso, el Anteproyecto no contiene ningún cambio sustantivo con respecto al Decreto Supremo N° 59, del año 1997, tanto en los valores de concentración anuales que propone, así como en los diarios y los de emergencia.</p> <p>El Ministerio del Medio Ambiente justifica esta inoperancia en que "Chile es un país en vías de desarrollo" y que "antes de modificar los valores de la norma de calidad, es preciso articular las herramientas necesarias para cumplir primero con los actuales estándares, de lo contrario, estas modificaciones no surtirán ningún efecto real en la calidad del aire, tal como lo plantea la OMS en la Guía de Calidad</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001211

				<p>del Aire (2005) (...)”. En este sentido, en el documento se opta por mantener los actuales estándares “con el objetivo de esperar una mejora en la calidad del aire antes de modificar los estándares”. Mejora que se espera llegue debido a la reducción en las emisiones de material particulado como resultado de la “total implementación de las normas de emisión y de las medidas establecidas en los nuevos Planes de Prevención y/o Descontaminación 2014-2018.”</p> <p>Por último, las normas primarias de calidad ambiental se definen en el artículo 2° del Decreto Supremo No. 93 de 1995 y artículo 2° Ley de Bases Generales del Medio Ambiente como aquellas que establecen los valores de 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 salud de la población.</p>	
14	Corporación Fiscalía del Medio Ambiente	Persona Jurídica	General	<p>II. El Anteproyecto contradice el principio y objetivo de la progresiva protección del Medio Ambiente</p> <p>El mensaje de la ley de bases generales del medio ambiente contiene los principios que inspiraron nuestra actual legislación ambiental, entre ellos, el principio de gradualismo; principio en virtud del cual la institucionalidad debe adoptar medidas de manera progresiva que tiendan a la protección del medio ambiente. De manera correlativa, a partir de lo anterior, se erige un deber para la Administración de velar y adecuar sus acciones en torno a esta progresiva protección.</p> <p>En la misma línea, la misma guía de la OMS citada por el Anteproyecto incentiva a los países a adoptar medidas de protección cada vez más estrictos en cuanto a la protección del medio ambiente: “Se alienta a los países a examinar la adopción de una serie de normas cada vez más estrictas y a hacer un seguimiento de los progresos mediante la vigilancia de la reducción de emisiones y la disminución de concentraciones de MP.”¹</p> <p>El hecho de que veinte años después, y luego de un mandato expreso del Segundo</p>	

¹ Actualización mundial de Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, OMS 2005. Disponible en línea: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/es/ , consultado el 3 de enero del 2018.



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001211 UTA

				<p>Tribunal Ambiental y la Corte Suprema, el resultado de esa revisión no contenga ningún cambio es un actuar negligente por parte del Ministerio del Medio Ambiente. En el mismo AGIES elaborado por la autoridad en el proceso de revisión de la norma (página 10) se reconoce no solo la inexistencia de cambio o mejora alguno, sino explícitamente que la nueva norma no aporta beneficios. El texto señala:</p> <p>“Esto implica que el cambio entre las concentraciones de la norma revisada, y la norma existente, es cero. Por lo tanto, en rigor, la aprobación de la norma revisada no implica costos y beneficios en su implementación”</p> <p>Esto es absolutamente contraproducente con el objetivo de la norma y no se condice con la realidad del país.</p> <p>El mismo AGIES señala que los beneficios demostrados en los cálculos del AGIES, no son los obtenidos con la publicación de la norma, sino los que se obtendrían si la norma actual se cumpliera, problema que no tiene que ver con el objetivo de revisión de la norma de calidad, sino con asuntos de política de fiscalización y cumplimiento posteriores a la publicación de la norma y que el AGIES encarga a la Superintendencia de Medio Ambiente. En cualquier caso, la nueva norma no contempla medidas que mejoran el cumplimiento; el aporte de la nueva norma sigue siendo cero.</p> <p>El no cumplimiento de la norma actual no es excusa para la Administración de no mejorar los estándares de material particulado permitidos, sino por el contrario, demuestra una ineficiencia e inoperancia que incluso podrían configurar responsabilidad de la administración por falta de servicio.</p>	
15	Corporación Fiscalía del Medio Ambiente	Persona Jurídica	General	<p>III. El Ministerio del Medio Ambiente faltó al deber de revisión contemplado en el artículo 32 de la Ley de Bases del Medio Ambiente.</p> <p>A su respecto cabe observar que nos parece inaceptable que el Ministerio justifique la falta de un deber de revisión, mandatado específicamente por el Segundo Tribunal Ambiental en la sentencia R 22-2014 y contemplado en el artículo 32 de la ley de bases, en una falta de servicio como lo es la incapacidad de la Administración de lograr el cumplimiento de una norma de calidad ambiental</p>	



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001212

			<p>fijadas hace 20 años.</p> <p>La ley de bases generales del medio ambiente mandata al Ministerio del Medio Ambiente en su artículo 32, de revisar toda norma de calidad, por lo menos, cada cinco años. Este deber de revisar las normas de calidad tiene como objetivo permitir que éstas se adapten constantemente a nuevas exigencias ambientales y de salud pública, que en un país -en donde cada día aumenta la producción y, por ende, las exigencias al medio ambiente- son siempre crecientes, así como de permitir la adecuación a nuevas tecnologías de las cuales pueda ir haciéndose uso, lo que no se cumple con una norma que no tiene ningún cambio sustantivo respecto de la anterior de 20 años de antigüedad.</p> <p>La norma (el deber de revisión de la Ley 19.300) debe interpretarse en concordancia con el bien jurídico protegido: Las personas y el medio ambiente. Si la norma ordena revisar cada cinco años, es precisamente por los cambios que en ese tiempo pueden producirse en la realidad ambiental del país, su realidad social y económica, lo que no se refleja al mantener una norma igual a la de 20 años atrás.</p> <p>Este deber de revisión es aún debe ser más exigente al relacionarse con el principio de gradualidad contemplado en el mensaje de la ley 19.300, ya descrito anteriormente. Esta relación la hace también el Segundo Tribunal Ambiental en la sentencia ya citada y clarifica la importancia de este deber y que, en definitiva, es un deber de progresión en cuanto a la adopción de parámetros que protejan el medio ambiente y la salud de las personas:</p> <p>“Que, a mayor abundamiento, es pertinente considerar lo dispuesto en el artículo 32 inciso penúltimo de la Ley N° 19.300 que dice: “Toda norma de calidad ambiental será revisada por el Ministerio del Medio Ambiente a los menos cada cinco años, aplicando el mismo procedimiento señalado”. Esta norma es particularmente importante porque revela la intención del legislador de efectuar un continuo mejoramiento de los estándares a través de la revisión de los mismos (considerando n° 29)”.</p> <p>Se pronuncia además la magistratura acerca del incumplimiento de este deber que en su momento cometió el Ministerio con respecto a la revisión de las</p>	
--	--	--	---	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001212 VTA

				<p>concentraciones diarias de la norma, en donde se fija el estándar de “revisión sustantiva y acuciosa”:</p> <p>“Que, en suma, este Tribunal estima que en relación a la norma MP10 diaria, el MMA no realizó una revisión sustantiva y acuciosa y no se aplicaron los criterios de revisión exigidos por la ley N° 19.300 y el Reglamento respectivo (considerando n°50).”</p> <p>Precisamente, el deber de revisión al que faltó el Ministerio al evacuar un Anteproyecto que revisa una norma de calidad veinte años después que no contiene ningún cambio sustantivo es el que permite paulatinamente ir alcanzando estándares de protección que efectivamente proteja el medio ambiente y la salud de las personas (y cumplir de esa manera también los objetivos de las normas de calidad ambiental mencionados en los antecedentes). Sin éste es imposible que la protección varíe, por lo que el deber de revisión es el pilar fundamental del accionar de la institucionalidad con respecto a la protección del medio ambiente y la salud de las personas.</p>	
16	Corporación Fiscalía del Medio Ambiente	Persona Jurídica	General	<p>IV. Chile debe avanzar en la tabla de valores de la OMS.</p> <p>El Anteproyecto se basa en la Guía de calidad del aire de la OMS relativa al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre elaborada el año 2005. Esta guía tiene por objeto ofrecer orientación sobre la manera de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud, en países en vías de desarrollo (países de ingresos bajos y medianos).</p> <p>En la guía se proponen objetivos intermedios para cada contaminante para ir paso a paso hacia una disminución progresiva del contaminante en cuestión. Chile se ubica en el nivel intermedio -1 (OI-1), el nivel más permisivo de los tres niveles disponibles, para la concentración diaria de material particulado, habiendo tres niveles anteriores para poder alcanzar el valor propuesto por la Guía. En cuanto a las concentraciones anuales de material particulado, Chile se ubica en el nivel intermedio -2 (OI-3), habiendo dos niveles para alcanzar el valor propuesta por la Guía.</p> <p>Los niveles anteriores en los que se sitúa Chile son desilusionantes en cuanto a</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001213

				<p>estándares de protección ambiental y de salud, lo que se ve agravado aún más si consideramos que la posición de Chile es la misma hace veinte años.</p> <p>El Ministerio del Medio Ambiente justifica además la posición en la que se encuentra Chile y la inoperancia de mantener esta situación durante veinte años “por ser Chile un país en vías de desarrollo”. Sin embargo, en veinte años Chile ha avanzado en su desarrollo: entre ellos, se incorpora oficialmente a la OCDE el año 2010 y el PIB se ha triplicado en Chile². Estos avances se han verificado precisamente porque somos un país en vías de desarrollo, sin embargo, todo indica que este desarrollo no se ha visto reflejado en los estándares de protección de la calidad del aire y la salud de las personas.</p>	
17	Corporación Fiscalía del Medio Ambiente	Persona Jurídica	General	<p>V. Lo analizado en el Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) es inadecuado</p> <p>La metodología elegida por el AGIES del Anteproyecto para calcular la línea de base corresponde- a diferencia de cualquier otro AGIES de revisión de una norma- a una evaluación del cumplimiento de los valores permisibles respecto de los valores actuales de concentración de MP10. Es decir, Esta metodología se realiza de forma particular para esta revisión de norma reconociendo que el Anteproyecto no contiene ningún cambio en los valores de concentración con respecto la norma revisada y su aprobación, por ende, no implica costos. Por lo tanto, todos los beneficios reportados en el AGIES están asociados a la reducción de concentración ambiental a causa de un ideal cumplimiento normativo (de la antigua - y ahora actual- norma de calidad) y los costos representan el abatimiento potencial requeridos para lograr los valores originales del año 1997, lo que no debiese ser el objeto de estudio del AGIES.</p> <p>Lo que realmente hace el AGIES es reconocer un incumplimiento -incumplimiento que lleva veinte años- de una norma de calidad y la falta de servicio del Estado en su deber de hacer cumplir esta norma de salud pública.</p>	

² En el año 1999, el PIB era de 84,952 mil millones de dólares y en el año 2016, la cifra aumenta a US\$ 247,058 mil millones de dólares. Datos sobre las cuentas nacionales del Banco Mundial, disponibles en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=CL> (última revisión, 5 de enero de 2018).



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001213 LTA

				<p>Al reconocer este incumplimiento se está infringiendo el fundamento de las normas primarias de calidad, el cual es proteger la vida y la salud de la población.</p> <p>Por tanto, lo que hace el AGIES al mostrar beneficios obtenidos con un eventual cumplimiento, no es el objetivo del análisis general de impactos económicos y sociales que debe realizarse en un proceso de revisión de norma de calidad, por una cuestión lógica. Así, por lógica lo que debe realizar el AGIES es analizar los impactos económicos y sociales que la nueva norma trae consigo, lo que hace someramente señalando que el impacto y beneficio es cero. Esa debería ser la conclusión única del AGIES, pues dar resultados de los beneficios que se obtendrían con idílicos cumplimientos lo único que hace es confundir a quien revise el AGIES. Incluso pareciera un intento por parte de la administración de desviar la atención del resultado principal, el cual es que la nueva norma no implica beneficio ni aporte alguno.</p>	
18	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	<p><u>Sugerencias para la modificación de la Norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10</u></p> <p>Autores: Camila Arancibia Villalobos, Mario Contreras Araya, Andrei N Tchernitchin (Departamento de Medio Ambiente del Colegio Médico de Chile)</p> <p>Según lo expuesto en los “Fundamentos” de la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en esta revisión de la Norma no se están haciendo las modificaciones necesarias para realmente proteger la salud de las personas, siendo el principal argumento para esto la falta de costo-efectividad de modificar la Norma, incumpléndose los artículos N°1 y 8 de la Constitución Política de la República. Si no se realizan modificaciones a esta Norma ya aprobada, en proceso de consulta pública, se perderá la oportunidad de hacer cambios sustanciales a la Norma, que marquen el estándar de calidad hacia el futuro e incentive a los sectores públicos y privados a disminuir la emisión de contaminantes atmosféricos. Se describen algunas medidas que mejoran la modificación de esta norma:</p> <p>En primer lugar, la Norma actual está alejada de las recomendaciones de concentración objetivo de la OMS (20 µg/m³ para la media de concentración anual</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001214

				de MP10 y 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media de 24 horas), lo cual consideramos, en el contexto socio-cultural y económico del país, es insuficiente. Se debe aspirar a más y acercarnos como nación a estos estándares. Al no realizar ninguna modificación a la Norma actual, se está perdiendo la oportunidad de hacer un cambio de forma gradual como es recomendado por instituciones internacionales.	
19	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	La Norma de concentración media de 24 horas no se modifica desde 1998 (hace 20 años), lo cual no tiene ninguna correlación con el desarrollo social y económico que ha tenido el país en el mismo periodo de tiempo, considerándose que en la actualidad sí existe la posibilidad en el país de hacer modificaciones y asumirse los costos implicados, lo cual contribuirá con mayor fuerza a la movilización y trabajo de las instituciones públicas y privadas a mejorar sus procesos productivos.	
20	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	Al no modificar esta Norma, se da a entender a la sociedad que las condiciones atmosféricas actuales de la Región Metropolitana y de algunas ciudades del país no revierten una gravedad relevante, lo cual dista diametralmente de la realidad, ya que el nivel de exposición es nocivo y al considerar los valores ideales recomendados por la OMS queda claro que actualmente en el país la población está expuesta a valores nocivos con una frecuencia inaceptable.	
21	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	Si bien los principales argumentos para no realizar modificaciones a la Norma es que el realizar esta acción no se contribuye a disminuir la morbimortalidad, se argumenta también que no hay un costo-beneficio mejor al actual, sin embargo, no se expone el beneficio económico y el costo de implementación de mejorar la Norma y aumentar la exigencia para ascender al siguiente objetivo intermedio	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001214 UTA

				recomendado por la OMS para valores promedio anual y mediciones de 24 horas. Sólo se establece en el documento estos parámetros en la situación de no realizar cambios a la Norma, lo cual impide realizar una comparación monetaria de ambas situaciones.	
22	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	Se sugiere que al menos se realice la modificación de la norma para subir en un grado los objetivos intermedios recomendado por la OMS, es decir, que se cumpla el objetivo intermedio 3 para concentración media anual, aceptándose menos de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de promedio anual y no 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de promedio anual como se hace actualmente y cumplir el objetivo intermedio 2 para concentración media de 24 horas, aceptándose menos de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y no 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como se hace actualmente. De acuerdo a la información proporcionada por la OMS la mortalidad diaria precoz aumenta en un 1% por cada aumento de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ por encima del valor de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que para un año para la Región Metropolitana, por ejemplo, significa más de 300 muertes anuales que es posible evitar.	
23	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	Mejorar valores de emergencia, preemergencia y alerta ambiental, ajustando valores máximos según las recomendaciones de la OMS, ya que los valores corte actuales que definen cada una de estas situaciones están por sobre lo recomendado. Por ejemplo, el valor recomendado por la OMS para concentración media de 24 horas es de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la norma actual tolera valores que triplican esta concentración, sin embargo, existe amplia evidencia científica que respalda la conclusión de que el daño a la salud se presenta a concentraciones menores a lo aceptado actualmente en el país, por lo que se considera que una alerta ambiental debe partir desde valores inferiores a lo actual (195 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Por otro lado, es inaceptable que una emergencia ambiental se establezca con valores mayores a 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Al disminuir los valores aceptables de corte para cada situación se podrán activar las medidas de mitigación definidas en los planes de descontaminación actuales (restricción vehicular, prohibición de quemas agrícolas y leña para calefacción, etc.) con mayor antelación, disminuyendo de esta manera el número de atenciones de salud relacionadas con la exposición a altas concentraciones de contaminantes.	
24	Colegio Médico	Persona	General	Mejorar el sistema de monitorización de la calidad del aire creando nuevos puntos de medición de concentración de contaminantes, en la Región Metropolitana y en	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001215

	Calama	Jurídica		otros sectores críticos del país.	
25	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	Que se considere las mediciones promedio de 1 año para establecer la norma anual como sobrepasada, no 3 años como se establece actualmente, ya que es un tiempo de exposición muy prolongado para determinar esto, afectándose en ese periodo la salud de las personas de manera innecesaria.	
26	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	En mediciones de 24 horas, que tiene como objetivo determinar episodios críticos con gran exposición aguda a contaminantes atmosféricos, se debe considerar sobrepasada por episodio y no luego de 7 episodios de sobrepaso de la norma en un año.	
27	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	Ajustar metodología de pronóstico cumpliendo estándares internacionales.	
28	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	En el artículo 13 se deben especificar los métodos de difusión de la información por parte del Ministerio de Medio Ambiente y por parte del Ministerio de Salud y amplificar la información a través su difusión directa desde estos ministerios a establecimientos relevantes como centro de salud de atención primaria, establecimientos educacionales, centros de atención de salud en general, municipalidad, para que ellos a través de sus métodos de difusión propios contribuyan a la comunicación efectiva de la situación atmosférica a la población general.	
29	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	También en relación a la difusión a la población general se debería informar el sobrepaso de la normal ideal para MP10 de la OMS, para que se informe la situación real de contaminación y no sólo cuando se sobrepasen las normas nacionales que como se ha descrito en estos puntos es insuficiente para proteger la salud de la población.	
30	Colegio Médico	Persona	General	Se debe considerar que en general en la exposición a contaminantes atmosféricos existen varios compuestos tóxicos para la salud involucrados de manera	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001215 UTA

	Calama	Jurídica		concomitante, por lo que debemos considerar la suma de exposiciones al momento de evaluar los efectos en salud que en conjunto tienen sobre la salud de la población.	
31	Colegio Médico Calama	Persona Jurídica	General	La exposición a temprana edad a diversos compuestos presentes en el material particulado, y en especial la exposición fetal por inhalación materna de dichos compuestos, causa alteraciones irreversibles por el mecanismo del imprinting epigenético, que se manifiestan más tarde como predisposición para desarrollar diversas enfermedades orgánicas o cambios neuroconductuales más tarde en la vida ³ . El impacto de estos efectos no ha sido considerado en la evaluación del beneficio de una modificación más drástica de la norma de MP10.	
32	Caterina Merello	Persona natural	General	Por qué esta norma propuesta no mejora en nada la anterior? Creo que es increíble que se gasten recursos fiscales en un proceso que no presenta mejoras. No entiendo por qué no se mejoran los estándares si ya está demostrado los efectos dañinos del MP-10. Al menos se deberían considerar los valores diarios y anuales que señala la OMS, como mínimo.	
33	José Sabat	Persona natural	General	Tratándose de una norma primaria, se sugiere lo siguiente: Incorporar mayores exigencias para control de calidad del aire en lugares de trabajo con personas expuestas diariamente por aproximadamente 8 horas.	
34	José Sabat	Persona natural	General	Exigencia de estudio ambiental en caso de situaciones de emergencia con el fin de determinar causas (meteorológicas, procedimientos, etc.)	
35	José Sabat	Persona natural	General	Incluir evaluación de beneficios económicos para las empresas y para el Estado, asociados a servicios de salud para trabajadores y pobladores. (Artículo 15,D.S N°38/2012)	
36	José Sabat	Persona	General	Se considera razonable la opción de mantener fijos los valores de la Norma hasta que se alcance un nivel de cumplimiento aceptable a nivel nacional, esto	

³ Tchernitchin AN, Gaete L, Bustamante R, Sorokin YA. Adulthood prenatally programmed diseases – Health relevance and methods of study. In: Protein Purification and Analysis I. Methods and Applications. iConcept Press, Hong Kong, pp 217-258, 2013; Tchernitchin AN, Gaete L. Prenatal exposures to environmental agents or drugs promote the development of diseases later in life. Biol Med (Aligarh) 7 (3): 1000236, 2015 4p.



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001216

		natural		considerando que, en un contexto de un país que se encuentra en un proceso de desarrollo constante, las implicancias económicas que tendría la implementación temprana de una norma más estricta pueden generar un retroceso importante en el avance del país en el ámbito monetario. Esto considerando que 25 comunas del país sobrepasan los niveles de contaminación establecidos por la norma actual.	
37	José Sabat	Persona natural	General	En el punto n° 3 se lee "D.S. N° 38, del 2012, del MMA", sin embargo considero necesario revisar la fecha del.	
38	José Sabat	Persona natural	General	Hace falta especificar, acorde a lo planteado en el Artículo 15 del D.S. 38/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, un análisis del impacto económico y social, es decir, uno que evalúe los costos que implica el cumplimiento del anteproyecto de norma de calidad ambiental en caso de modificar los valores límite de la Norma para de esta forma poder realizar una comparación cuantitativa entre los beneficios obtenidos en los dos escenarios.	
39	José Sabat	Persona natural	General	Se recomienda importante considerar además estándares internacionales de calidad de aire planteados por otras organizaciones si se desea actualizar los valores máximos de la norma actual.	
40	José Sabat	Persona natural	General	En la Figura 1: Concentración anual de MP10 para los años 2012 a 2015, no se observa que la comuna de Rengo sobrepase los límites establecidos por la Norma.	
41	Consejo Minero	Persona Jurídica	II. Texto Anteproyecto de Revisión: NORMA PRIMARIA DE CALIDAD PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 10 - TÍTULO 1. Objetivo y definiciones - Artículo 2°	<p>Como Consejo Minero valoramos los esfuerzos planteados respecto de la incorporación de un objetivo preciso de la norma y aquellas modificaciones que tienen por finalidad actualizar el contenido y las disposiciones de la misma conforme a la nueva institucionalidad ambiental.</p> <p>No obstante lo anterior, consideramos que la definición de Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) del artículo 2 literal h) se aparta del concepto ya establecido para otras normas primarias de calidad para material particulado lo cual, a nuestro juicio, debiera corregirse con el objeto de homologar y uniformar los criterios entre las normas de similar naturaleza.</p> <p>El Decreto N°12 que Establece Norma primaria de calidad Ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5 definió, en el año 2011, a las EMRP como</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001216 UTA

				<p>“Estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área urbana y que cumple con los requisitos técnicos para ser calificada como tal por la Autoridad Competente.”</p> <p>El anteproyecto de norma propone como definición de EMRP: Aquella estación monitorea que a través de la medición de la concentración ambiental de Material Particulado respirable MP10, representa la exposición de las personas en un área habitada, entendiendo como área habitada, aquel territorio donde vive habitualmente un conjunto de personas.</p> <p>Como puede apreciarse de esta propuesta de definición, el concepto de área habitada, entendido como aquel territorio donde vive habitualmente un conjunto de personas, es claramente más impreciso que el concepto de área urbana utilizado en el Decreto N°12.</p> <p>Pareciera que con esta propuesta de definición de EMRP se buscó una homologación con las normas primarias de calidad de aire para gases.</p> <p>En efecto, los decretos N° 112/2002, 113/2002, 114/2002 y 115/2002 todos de MINSEGPRES que establece norma primaria de calidad de aire para Ozono (O3), Dióxido de Azufre (SO2), Dióxido de Nitrógeno (NO2) y Monóxido de Carbono (CO2), respectivamente, establecen como criterio para definir la EMRP que dicha estación esté localizada en un área habitada, entendiendo por tal la porción del territorio donde vive habitual y permanentemente un conjunto de personas.</p> <p>Cuesta entender que en vez de homologar la definición de EMRP entre normas calidad de material particulado, utilizando un concepto preciso como es “área urbana” introducido el año 2011, se opte por asemejar la norma de MP 10 a la definición de normas de gases que son del año 2002 y que utiliza el concepto de “área habitada”, claramente más impreciso.</p> <ul style="list-style-type: none">• Por consiguiente y conforme a lo indicado en párrafos anteriores, nuestra propuesta es considerar como definición de EMRP aquella contenida en el Decreto N°12, reemplazando la definición incorporada en el artículo 2, literal h) del anteproyecto en consulta por el siguiente: “Estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área urbana y que cumple	
--	--	--	--	---	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001217

				con los requisitos técnicos para ser calificada como tal por la Autoridad Competente.”	
42	Gobierno Regional de Antofagasta		General	Esta Norma en relación para lo que está creada, debiese considerar mayores exigencias en relación a los puntos de monitoreo que estén considerados realmente en los lugares de la exposición permanente de trabajadores o pobladores por varias horas y en los Estudios del Impacto ambiental estudios bases en el área de impacto, como se remediara la zona afectada.	
43	Gobierno Regional de Antofagasta		General	Esta Norma no detalla una mejora de la Norma Anterior, está demostrado los efectos dañinos del MP-10, incluso fueron expuestos en Taller de Consulta Ciudadana para el “Anteproyecto de Revisión de la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10”.	
44	Pablo Campos	Persona natural	General	El AGIES concluye que no debe realizarse modificación alguna a la Norma actual. Esto implica que la norma de concentración media de 24 horas tendrá 20 años de vigencia sin alteración desconociendo el desarrollo social y económico del país. Esto es grave por cuanto permite mantener las condiciones actuales de producción de las actividades generadoras de emisiones lo que implica las condiciones atmosféricas de gran parte del territorio del país, la parte con mayor cantidad de habitantes, seguirán siendo nocivas en cuanto a componentes como en cuanto a periodo de exposición.	
45	Javier Cifuentes	Persona natural	Observaciones generales	1. La observación es que no se elimine ninguna de las mediciones anteriores de MP10.	
46	Javier Cifuentes	Persona natural	Observaciones generales	2. Me gustaría que se agregara la medición horaria entre las 06:00 horas hasta las 12:00 horas. En las cuales se presenta mayor pick de MP10. Solicito lo anteriormente señalado en el punto dos, por la acumulación constante de las horas sometidos bajo contaminación.	
47	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	I. Antecedentes Generales: El anteproyecto en cuestión no presenta modificaciones sustantivas a la norma vigente contenida en el DS N°59 de 1998 de MINSEGPRES. Lo anterior se traduce en	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001217 USA

				una omisión al principio de gradualismo, establecido en el mensaje de la Ley Nº 19.300 (Ley General de Bases de Medio Ambiente). Principio en virtud del cual la institucionalidad debe adoptar medidas progresivas para la protección del medio ambiente. El asunto casi al tenor de configurarse una negligencia culposa, es que esta omisión se encuentra fundada en la falta de costo-efectividad de modificar la Norma. Lo cual repercute en el incumplimiento de las garantías constitucionales establecida en el Nº1 y Nº8 del artículo 19 de la Constitución Política de la República.	
48	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	<p>II. No se toman en consideración las recomendaciones de la OMS:</p> <p>El anteproyecto en comento, si bien se basa en la Guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) no contempla las recomendaciones de concentración objetivo de la OMS (20 µg/m³ para la media de concentración anual de MP10 y 50 µg/m³ para la media de 24 horas). De esta forma el anteproyecto opta por establecer parámetros anacrónicos, los cuales ubican a Chile en el nivel más permisivo para la concentración diaria de material particulado y en el nivel intermedio en cuanto a las concentraciones anuales de material particulado. Estancando de esta manera a nuestro país en cuanto a estándares de protección ambiental y de salud. Por consiguiente se vulnera el principio de gradualidad, al detenerse en el año 1998 los parámetros de calidad de aire.</p>	
49	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	<p>III. El desarrollo económico y social del país no se condice con la evaluación de la Norma:</p> <p>En los últimos veinte años Chile ha avanzado en su desarrollo económico y social, prueba de lo anterior es el incremento gradual que han tenido los resultados económicos, los cuales se han reflejado en una alza del PIB y el ingreso oficial de Chile a la OCDE. Es por esto, que el anteproyecto para la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP 10, no se condice con la realidad del país, sino que es un instrumento anacrónico que refleja de forma arbitraria y sin el debido fundamento técnico la realidad de hace 20 años.</p>	
50	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	<p>IV. Metodología del Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) arbitraria sin motivación y fundamento:</p>	



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001213

				<p>Se establece una metodología de forma particular para esta revisión de norma, la cual sin la debida motivación y fundamento, reconoce que el Anteproyecto no contiene cambios en los valores de concentración con respecto a la norma original. Lo más triste es que esta ausencia de cambios al texto original es utilizado como algo positivo, toda vez que se recomienda la aprobación de la norma en el entendido que al no tener cambios sustantivos, la aplicación de esta nueva norma no implicaría costos. Lo cual atenta contra las garantías constitucionales del Nº1 y Nº8 del artículo 19 de la Constitución Política de la República, al privilegiar en el AGIES el aspecto de invariabilidad económico que produce la falta de cambios a la norma, que una efectiva protección a la salud de las personas y el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.</p>	
51	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	<p>V. Contradicción con el principio de Confianza Legítima lo cual desincentiva el cuidado del medio ambiente.</p> <p>En el caso que el Anteproyecto se publique de acuerdo al texto revisado en el presente proceso de observación ciudadana, el legislador está dando a entender que las condiciones atmosféricas de la Región Metropolitana y las principales regiones con contaminación atmosférica no revierten una gravedad relevante. Lo cual puede tener un desenlace perverso en la práctica social, toda vez que los ciudadanos a partir del principio de confianza legítima, pueden creer que esto es así y despreocuparse del cuidado ambiental. Lo anterior producto de una omisión de la autoridad que al no actualizar los parámetros de concentración de aire, entrega un mensaje poco claro respecto a la actual condición de la calidad del aire en Chile.</p>	
52	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	<p>VI. El Ministerio del Medio Ambiente no cumple con el artículo 32 de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente:</p> <p>De acuerdo a la disposición señalada, el Ministerio del Medio Ambiente debe revisar toda norma de calidad, por lo menos cada cinco años. El espíritu de esta revisión es garantizar que las normas de calidad se adapten de manera permanente a la realidad ambiental y de salud del país. Por consiguiente si el Anteproyecto de la norma de calidad de MP10 establece de forma pétrea los parámetros que datan de hace 20 años. No se garantiza la actualización de los parámetros de contaminación, traduciéndose lo anterior en una norma conceptual que lamentablemente y de</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001218 VTA

				forma infundada dista de la realidad ambiental del país.	
53	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	<p>VII. Otras consideraciones:</p> <p>a) No se crean nuevos puntos de medición de concentración de contaminantes, en la Región Metropolitana y en otros sectores críticos del país.</p>	
54	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	<p>b) El rango de 3 años considerados para las mediciones promedios para establecer la norma anual como sobrepasada, es un tiempo de exposición muy prolongado, pudiendo afectarse a la salud de las personas.</p>	
55	Juan Pablo Sanguinetti	Persona natural	General	<p>c) No se propone una metodología de pronósticos que cumpla con estándares internacionales. d) No se establece a la autoridad un deber de información, en el escenario que los parámetros de concentración de contaminantes estén sobre lo indicado por la OMS.</p>	
56	Doris Zamorano	Persona natural	General	<p>Según la OMS en su guía de calidad del aire del 2005 que establece “ El proceso de fijación de Normas debe orientarse más bien a alcanzar concentraciones ms bajas posibles” además “ se alienta a los países a examinar la adopción de una serie de normas cada vez más estrictas y a hace un seguimiento de los progresos mediante vigilancia de la reducción de las emisiones y a la disminución de las concentraciones de material particulado (MP)”</p> <p>Por lo que manifiestan que “para contribuir a éste proceso, los valores numéricos y los valores de los objetivos intermedios que se dan aquí reflejan las concentraciones a los cuales según los descubrimientos científicos actuales se prevé que habrá una respuesta de mortalidad creciente debido a la contaminación del aire en MP”</p> <p>Con respecto a los límites establecidos en el presente anteproyecto para Materia Particulado respirable MP10:</p> <p>La OMS establece guías para MP 2,5 y MP10:</p> <p>MP 2,5 10µg/m3 media Anual</p> <p>25 µg/m3 media de 24 horas</p>	



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001219

			<p>Tamaño de partícula que no se regula en ninguna norma para calidad de aire en Chile, considerando que son las que proceden sobre todo en fuentes de combustión quema de leña, centrales eléctricas, procesos industriales, tubos de escape de vehículos e incendios forestales. (OMS, Guía de calidad de aire 2005).</p> <p>“Las partículas finas (PM_{2,5}) tienen importantes repercusiones negativas para la salud humana. Además, aún no se ha fijado un umbral por debajo del cual las PM_{2,5} resulten inofensivas. De tal manera, este contaminante no debe regularse del mismo modo que otros contaminantes atmosféricos” según Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1486474738782&uri=CELEX:02008L0050-20150918)</p> <p>La Unión Europea establece como límite umbral superior para MP_{2,5}:</p> <p>MP 2,5 17 µg/m³ media Anual</p> <p>Para material particulado MP₁₀, la OMS establece:</p> <p>MP 10 20 µg/m³ media Anual</p> <p>50 µg/m³ media de 24 horas</p> <p>Para material particulado MP₁₀, la UE establece:</p> <p>MP 10 28 µg/m³ media Anual</p> <p>35 µg/m³ media de 24 horas</p> <p>Mientras en nuestro país los límites establecidos en el anteproyecto son:</p> <p>MP 10 50 µg/m³ N media Anual</p> <p>150 µg/m³ N media de 24 horas</p> <p>Para exposiciones de corta duración (24 horas) la OMS se refiere a estos valores guías como “una protección frente a niveles máximos de contaminación que de otra</p>	
--	--	--	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001219 UTA

				manera determinarían un exceso sustancial de morbilidad o mortalidad” agrega además que “por consiguiente, cabe suponer que una concentración de 150 µg/m ³ N media de 24 horas , dará lugar a un incremento aproximado de la mortalidad diaria del 5% efecto que sería de gran preocupación y para el cual se recomiendan medidas correctoras INMEDIATAS.	
57	Sociedad Nacional Minera	Persona Jurídica	General	<p>El Anteproyecto, no innova en los valores y concentraciones pre-existentes al proceso de revisión de la norma vigente, toda vez que únicamente actualiza los criterios del decreto supremo N° 59/1998 del Ministerio de Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), y contempla igualmente la concentración diaria y anual para este componente.</p> <p>Sin embargo, establece un nuevo concepto para las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</p> <p>En el D.S N° 59/1998 de MINSEGPRES vigente, tales estaciones son definidas como: (...)”f) Estación de monitoreo de material particulado respirable MP10 con representatividad poblacional (EMRP): Una estación de monitoreo podrá clasificarse como EMRP si se cumplen simultáneamente los siguientes criterios: i) que exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación; ii) que esté colocada a más de 15m de la calle o avenida más cercana, y a más de 50m de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 2.500 vehículos/día; iii) que esté colocada a más de 50m de la salida de un sistema de calefacción (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior) o de otras fuentes fijas similares.</p> <p>Una EMRP tendrá un área de representatividad para la población expuesta consistente en un círculo de radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación.</p> <p>En caso que una estación de monitoreo no cumpla con los criterios ii) o iii) señalados precedentemente, el Servicio de Salud respectivo podrá igualmente clasificarla como EMRP si existen antecedentes de que dicho incumplimiento no genera interferencia en la calidad de la información aportada por el monitoreo.</p> <p>Para tal efecto, se deberán tomar en consideración aspectos tales como el bajo flujo vehicular en calles o avenidas, el material del que están construidas las calles o</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001220

				<p><i>avenidas, o bien, la operación esporádica y/o circunstancial de fuentes fijas como las indicadas.</i></p> <p>La regulación anterior entregaba conceptos determinados específicos para la determinación de una EMRP, sin perjuicio que la autoridad pormenorizó la aplicación de dichos requisitos través de diferentes instrumentos, siendo el principal y más reciente, la resolución exenta N° 744/2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) que estableció los criterios para calificar estaciones de monitoreo particulado respirable como de representatividad poblacional.</p> <p>Por tanto, resulta un punto de preocupación la innovación propuesta en el Anteproyecto toda vez que elimina el concepto anterior, reemplazándolo por uno general y ambiguo. Lo que además implica una derogación tácita de los instrumentos ya dictaminados para la regulación de esta materia, y una incerteza jurídica.</p> <p>Ello reviste especial relevancia considerando las obligaciones de monitoreo establecidos en distintos instrumentos ambientales, incluyendo las resoluciones de calificación ambiental, y los costos adicionales que implica para los regulados.</p>	
58	Sociedad Nacional Minera	Persona Jurídica	<p>ii. Texto Anteproyecto de Revisión: NORMA PRIMARIA DE CALIDAD PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 10 - TÍTULO 1. Objetivo y definiciones - Artículo 2°</p>	<p>Comentario artículo 2° del Anteproyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se valora el esfuerzo de la autoridad por definir los conceptos que son importantes para el desempeño de los regulados, no obstante, sobre la definición de las estaciones monitoras con representatividad poblacional para material particulado respirable (EMRP) se debe modificar esta definición atendido que es muy general, imprecisa y no se condice con los criterios que actualmente están en aplicación: <ul style="list-style-type: none"> ○ El concepto de área habitada. De la definición, se desprende que este concepto involucra dos elementos: (i) un territorio en donde se vive habitualmente y; (ii) que habite un conjunto de personas. Sobre lo primero, cabe señalar que la idea de vivir en un territorio "habitualmente" es imprecisa y no establece con claridad cuándo un territorio se va a entender habitado. La movilidad, en cuanto a lo que 	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001220 *USA*

				<p>habitación se refiere, es propio de las personas, por lo tanto es importante que exista claridad cuándo se entiende que una persona vive en un lugar determinado y no sólo está temporalmente o de paso.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sobre lo segundo, se debe indicar que tampoco existe claridad para indicar cuándo estaremos en presencia de un conjunto de personas. Esto es relevante atendido que las mediciones que se hagan respecto de esta norma deben ser representativas para la población, y eso no es posible si se mide respecto de un número reducido de habitante. ○ Especialmente relevante en situaciones en que determinadas actividades se encuentran en lugares alejados y la población aledaña es muy reducida, o casi inexistente. Circunstancia que es corriente tratándose de proyectos de extracción mineros. <ul style="list-style-type: none"> • Considerando la imprecisión del concepto, se sugiere acotarlo y establecer criterios medibles. Por ejemplo, se recomienda replicar criterios como los establecidos en la actual norma MP 10. • Cabe hacer presente que la Autoridad actualmente está utilizando los criterios establecidos en la norma MP 10 actualmente vigente, circunstancia que se ve reflejada en los diferentes instrumentos que regulan la materia. De esta manera, la R.E. N° 744/2017, que estableció los criterios para calificar estaciones de monitoreo particulado respirable como de representatividad poblacional estableciendo, entre otros instrumentos, serán dejados sin efectos. • Asimismo el concepto resulta una restricción para la interpretación que debe llevar a cabo el organismo encargado de la materia (SMA), toda vez que ha de interpretar dicha disposición, sin que tenga la discrecionalidad necesaria para considerar la procedencia o improcedencia de una estación de tal naturaleza atendida las características de la actividad y/o población involucrada. 	
59	Sociedad Nacional Minera	Persona Jurídica	II. Texto Anteproyecto de Revisión: NORMA PRIMARIA DE CALIDAD PARA	<p>Comentario artículo 12 del Anteproyecto</p> <p>Este punto se encuentra intrínsecamente relacionado con las observaciones anteriores, debido a que el concepto de EMRP resulta relevante para los datos a entregar fruto de las mediciones. Lo anterior, ya que los episodios de excedencia</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001221

			MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 10 - TÍTULO V. Fiscalización de la Norma Primaria de Calidad Ambiental para MP 10 - Artículo 12°	implican eventualmente la generación de una zona de latencia o saturación, conforme con la normativa ambiental, y la suscripción de un plan de prevención y/o descontaminación ambiental, dependiendo del caso.	
60	Maria Teresa Almarza	Persona natural	General	CRÍTICA 1: Se trata de una norma muy antigua, sus 20 años de edad refieren a demasiado tiempo para temas ambientales, lo que nos lleva a solicitar encarecidamente una norma acorde a los sistemas productivos vigentes hoy, y a las normas internacionales para proteger nuestra salud y medio ambiente. Estamos hablando de lo que ocurre en la Bahía de Quintero que afecta a las Comunas de Quintero y Puchuncaví.	
61	Maria Teresa Almarza	Persona natural	General	CRÍTICA 2: Requerimos la implementación de un comité ético político ambiental en el que la ciudadanía tenga voz y voto, y cuyas decisiones tengan el carácter de vinculantes, u obligatorias para las autoridades pertinentes. Este requerimiento obedece a que observamos con deplorable frecuencia, faltas de consideraciones éticas en muchas de las acciones y decisiones de quienes son nuestras autoridades en materias ambientales.	
62	Maria Teresa Almarza	Persona natural	General	CRÍTICA 3: Espíritu de la norma es velar por la salud de las personas, por lo que opinamos que esta norma debe ser igual a los estándares propuestos por la OMS para que tenga efectos en la calidad del aire y reduzca sustancialmente las emisiones de material particulado mp10, y tenga un efecto real en la calidad del aire	
63	Maria Teresa Almarza	Persona natural	General	REFLEXIÓN GENERAL: no me parece pertinente puntualizar en aspectos de la Revisión existente, solo diré que opino que se necesita cirugía mayor, en el sentido de que es necesario trabajar en el sentido de la Revisión de la eventual nueva norma, hacia donde se dirigen los pasos de tal revisión, porque lo que está ocurriendo con este asunto y muchísimos otros asuntos relacionados con el medio Ambiente, adolecen de claridad política u ética, tienen la apariencia de querer	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001221 VTA

				impresionar a la opinión pública de que se están haciendo cosas hacia la protección de la salud de las personas y el respeto a os ecosistemas, pero en verdad, lo que ocurre es una orquestada secuencia de acciones engañosas orientadas a confundir y o engañar a las personas y engañar a la ciudadanía.	
64	Maritza Damann	Persona natural	General	CRÍTICA 1: Se trata de una norma muy antigua, sus 20 años de edad refieren a demasiado tiempo para temas ambientales, lo que nos lleva a solicitar encarecidamente una norma acorde a los sistemas productivos vigentes hoy, y a las normas internacionales para proteger nuestra salud y medio ambiente. Estamos hablando de lo que ocurre en la Bahía de Quintero que afecta a las Comunas de Quintero y Puchuncaví.	
65	Maritza Damann	Persona natural	General	CRÍTICA 2: Requerimos la implementación de un comité ético político ambiental en el que la ciudadanía tenga voz y voto, y cuyas decisiones tengan el carácter de vinculantes, u obligatorias para las autoridades pertinentes. Este requerimiento obedece a que observamos con deplorable frecuencia, faltas de consideraciones éticas en muchas de las acciones y decisiones de quienes son nuestras autoridades en materias ambientales.	
66	Maritza Damann	Persona natural	General	CRÍTICA 3: Espíritu de la norma es velar por la salud de las personas, por lo que opinamos que esta norma debe ser igual a los estándares propuestos por la OMS para que tenga efectos en la calidad del aire y reduzca sustancialmente las emisiones de material particulado mp10, y tenga un efecto real en la calidad del aire.	
67	Maritza Damann	Persona natural	General	REFLEXIÓN GENERAL: no me parece pertinente puntualizar en aspectos de la Revisión existente, solo diré que opino que se necesita cirugía mayor, en el sentido de que es necesario trabajar en el sentido de la Revisión de la eventual nueva norma, hacia donde se dirigen los pasos de tal revisión, porque lo que está ocurriendo con este asunto y muchísimos otros asuntos relacionados con el medio Ambiente, adolecen de claridad política u ética, tienen la apariencia de querer impresionar a la opinión pública de que se están haciendo cosas hacia la protección de la salud de las personas y el respeto a os ecosistemas, pero en verdad, lo que ocurre es una orquestada secuencia de acciones engañosas orientadas a confundir y o engañar a las personas y engañar a la ciudadanía.	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001222

68	Katta Alonso	Persona natural	General	CRÍTICA 1: Se trata de una norma muy antigua, sus 20 años de edad refieren a demasiado tiempo para temas ambientales, lo que nos lleva a solicitar encarecidamente una norma acorde a los sistemas productivos vigentes hoy, y a las normas internacionales para proteger nuestra salud y medio ambiente. Estamos hablando de lo que ocurre en la Bahía de Quintero que afecta a las Comunas de Quintero y Puchuncaví.	
69	Katta Alonso	Persona natural	General	CRÍTICA 2: Requerimos la implementación de un comité ético político ambiental en el que la ciudadanía tenga voz y voto, y cuyas decisiones tengan el carácter de vinculantes, u obligatorias para las autoridades pertinentes. Este requerimiento obedece a que observamos con deplorable frecuencia, faltas de consideraciones éticas en muchas de las acciones y decisiones de quienes son nuestras autoridades en materias ambientales.	
70	Katta Alonso	Persona natural	General	CRÍTICA 3: Espíritu de la norma es velar por la salud de las personas, por lo que opinamos que esta norma debe ser igual a los estándares propuestos por la OMS para que tenga efectos en la calidad del aire y reduzca sustancialmente las emisiones de material particulado mp10, y tenga un efecto real en la calidad del aire	
71	Katta Alonso	Persona natural	General	REFLEXIÓN GENERAL: no me parece pertinente puntualizar en aspectos de la Revisión existente, solo diré que opino que se necesita cirugía mayor, en el sentido de que es necesario trabajar en el sentido de la Revisión de la eventual nueva norma, hacia donde se dirigen los pasos de tal revisión, porque lo que está ocurriendo con este asunto y muchísimos otros asuntos relacionados con el medio Ambiente, adolecen de claridad política u ética, tienen la apariencia de querer impresionar a la opinión pública de que se están haciendo cosas hacia la protección de la salud de las personas y el respeto a los ecosistemas, pero en verdad, lo que ocurre es una orquestada secuencia de acciones engañosas orientadas a confundir y o engañar a las personas y engañar a la ciudadanía.	
72	Constanza Olivares	Persona natural	General	CRÍTICA 1: Se trata de una norma muy antigua, sus 20 años de edad refieren a demasiado tiempo para temas ambientales, lo que nos lleva a solicitar encarecidamente una norma acorde a los sistemas productivos vigentes hoy, y a las normas internacionales para proteger nuestra salud y medio ambiente. Estamos hablando de lo que ocurre en la Bahía de Quintero que afecta a las Comunas de	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001222 UTA

				Quintero y Puchuncaví.	
73	Constanza Olivares	Persona natural	General	CRÍTICA 2: Requerimos la implementación de un comité ético político ambiental en el que la ciudadanía tenga voz y voto, y cuyas decisiones tengan el carácter de vinculantes, u obligatorias para las autoridades pertinentes. Este requerimiento obedece a que observamos con deplorable frecuencia, faltas de consideraciones éticas en muchas de las acciones y decisiones de quienes son nuestras autoridades en materias ambientales.	
74	Constanza Olivares	Persona natural	General	CRÍTICA 3: Espíritu de la norma es velar por la salud de las personas, por lo que opinamos que esta norma debe ser igual a los estándares propuestos por la OMS para que tenga efectos en la calidad del aire y reduzca sustancialmente las emisiones de material particulado mp10, y tenga un efecto real en la calidad del aire	
75	Constanza Olivares	Persona natural	General	REFLEXIÓN GENERAL: no me parece pertinente puntualizar en aspectos de la Revisión existente, solo diré que opino que se necesita cirugía mayor, en el sentido de que es necesario trabajar en el sentido de la Revisión de la eventual nueva norma, hacia donde se dirigen los pasos de tal revisión, porque lo que está ocurriendo con este asunto y muchísimos otros asuntos relacionados con el medio Ambiente, adolecen de claridad política u ética, tienen la apariencia de querer impresionar a la opinión pública de que se están haciendo cosas hacia la protección de la salud de las personas y el respeto a los ecosistemas, pero en verdad, lo que ocurre es una orquestada secuencia de acciones engañosas orientadas a confundir y o engañar a las personas y engañar a la ciudadanía.	
76	Cristina Ruiz	Persona natural	General	CRÍTICA 1: Se trata de una norma muy antigua, sus 20 años de edad refieren a demasiado tiempo para temas ambientales, lo que nos lleva a solicitar encarecidamente una norma acorde a los sistemas productivos vigentes hoy, y a las normas internacionales para proteger nuestra salud y medio ambiente. Estamos hablando de lo que ocurre en la Bahía de Quintero que afecta a las Comunas de Quintero y Puchuncaví.	
77	Cristina Ruiz	Persona natural	General	CRÍTICA 2: Requerimos la implementación de un comité ético político ambiental en el que la ciudadanía tenga voz y voto, y cuyas decisiones tengan el carácter de vinculantes, u obligatorias para las autoridades pertinentes. Este requerimiento	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001223

				obedece a que observamos con deplorable frecuencia, faltas de consideraciones éticas en muchas de las acciones y decisiones de quienes son nuestras autoridades en materias ambientales.	
78	Cristina Ruiz	Persona natural	General	CRÍTICA 3: Espíritu de la norma es velar por la salud de las personas, por lo que opinamos que esta norma debe ser igual a los estándares propuestos por la OMS para que tenga efectos en la calidad del aire y reduzca sustancialmente las emisiones de material particulado mp10, y tenga un efecto real en la calidad del aire.	
79	Cristina Ruiz	Persona natural	General	REFLEXIÓN GENERAL: no me parece pertinente puntualizar en aspectos de la Revisión existente, solo diré que opino que se necesita cirugía mayor, en el sentido de que es necesario trabajar en el sentido de la Revisión de la eventual nueva norma, hacia donde se dirigen los pasos de tal revisión, porque lo que está ocurriendo con este asunto y muchísimos otros asuntos relacionados con el medio Ambiente, adolecen de claridad política u ética, tienen la apariencia de querer impresionar a la opinión pública de que se están haciendo cosas hacia la protección de la salud de las personas y el respeto a los ecosistemas, pero en verdad, lo que ocurre es una orquestada secuencia de acciones engañosas orientadas a confundir y o engañar a las personas y engañar a la ciudadanía.	
80	AES GENER S.A.	Persona Jurídica	General	<p align="center">I. Antecedentes</p> <p>Con fecha 10 de octubre de 2017, se ha sometido a consulta pública el Anteproyecto de Revisión de la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10. Mi representada, como actor relevante del sector de generación eléctrica ha demostrado su disposición permanente y diligente a participar en las instancias generadas por la autoridad para establecer regulaciones ambientales. De esta forma ha procurado aportar todos los antecedentes que sean pertinentes de manera que el proceso de toma de decisiones se realice sobre la base de los mejores antecedentes disponibles, y se cuente, en definitiva, con un marco estratégico y normativo que permita el efectivo cumplimiento de los objetivos ambientales propuestos y otorgue certeza a todos los actores involucrados en la presente regulación.</p> <p>En particular, mi representada realiza una actividad económica vinculada de forma</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001223 VTA

			<p>directa y significativa con el ámbito del Anteproyecto de Revisión de la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable, MP10. En virtud de este interés⁴, a continuación formulamos nuestras observaciones respecto del contenido de la propuesta en consulta.</p> <p>II. OBSERVACIONES A LA PROPUESTA</p> <p>1. Observación general</p> <p>A. Necesidad de respaldar las decisiones tomadas por el Comité Operativo con evidencias y antecedentes que figuren en el expediente.</p> <p>Se observa que existió una nutrida discusión acerca de la sentencia del Tribunal Ambiental y los respectivos informes que concluyen que el contaminante MP10 produce efectos perjudiciales sobre la salud de las personas, para decidirse por el Comité Operativo que no procede la derogación de la norma. Sin embargo, la decisión de mantener los mismos valores límites de concentración no se encuentra respaldada en la misma forma, debiendo incorporarse mayores antecedentes sobre los elementos tomados en cuenta por el Comité.</p> <p>Cabe recordar que, si bien la decisión acerca de los valores límite de concentración de material particulado MP10 cae dentro del ámbito de la discrecionalidad del Comité Operativo, es necesario que estas decisiones se encuentren debidamente motivadas y fundamentadas, de manera que puedan resistir un eventual control judicial posterior⁵ (Artículo 11, Ley N° 19.880, sobre Bases del Procedimiento Administrativo que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado).</p> <p>Así, se puede señalar que, de un examen del expediente, el único antecedente en que aparece una fundamentación de la decisión de mantener los valores límite de concentración, es en el propio Anteproyecto, donde se indica en las páginas 5 y 6</p>	
--	--	--	--	--

⁴ Aplica criterio expresado en sentencia de 29 de septiembre de 2016 del Tercer Tribunal Ambiental, confirmado por la Corte Suprema, sentencia de 26 de julio de 2017.

⁵ Aplica criterio expresado en sentencia de 16 de diciembre de 2014 del Segundo Tribunal Ambiental, confirmado por la Corte Suprema, sentencia de 30 de septiembre de 2015.



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001224

			<p>que:</p> <p><i>“Antes de modificar los valores de la norma calidad, es preciso articular las herramientas necesarias para cumplir primero con los actuales estándares, de lo contrario, estas modificaciones no surtirán ningún efecto real en la calidad del aire, tal como lo plantea la OMS en la Guía de Calidad del Aire (2015), cuando señala que cada país debe proponer objetivos intermedios para lograr una disminución progresiva en las concentraciones de material particulado en el aire teniendo en cuenta las limitaciones, la capacidad y las prioridades de cada estado. Así el Comité Operativo de la norma, en la cuarta reunión, recomendó mantener los actuales estándares, con el objetivo de esperar una mejora en la calidad del aire antes de modificar los estándares. Esta mejora en la calidad del aire se producirá debido a la reducción en las emisiones de material particulado resultado de la total implementación de las normas de emisión y de las medidas establecidas en los nuevos Planes de Prevención y/o Descontaminación, contenidos en la Estrategia de Planes 2014-2018”.</i></p> <p>Al revisar la 4ta reunión del Comité Operativo, en que esta decisión fue acordada, se observa que el Acta de dicha reunión se limita a consignar que <i>“Considerando los antecedentes y criterios revisados en las reuniones de Comité Operativo, todos los representantes del Comité Operativo manifiestan estar de acuerdo con mantener los valores de la norma primaria de MP10”</i>, sin señalarse los mismos fundamentos que aparecen en el Anteproyecto. Cabe indicar también que esta decisión debiese estar basada en evidencias o estudios que aparezcan en el expediente, por lo que es recomendable que dicho correlato técnico sea incorporado al mismo.</p> <p>También cabe señalar que, en el Acta de la 2da Reunión del Comité Operativo, sostenida el 13 de junio de 2016, se observa que en el Acuerdo N°1, se indicó que <i>“El Ministerio del Medio Ambiente sostendrá reuniones bilaterales con cada integrante del comité operativo respecto a las observaciones formuladas a la norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, contenida en el D.S. 59, con el fin de elaborar un primer borrador de anteproyecto”</i>. Sin embargo, en el expediente de la norma no aparecen las Actas de dichas reuniones bilaterales, ni registros que den cuenta de su ejecución total.</p>	
--	--	--	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001224 VTA

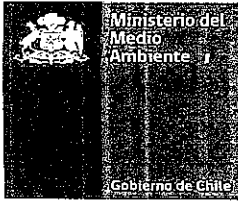
81	AES GENER S.A.	Persona Jurídica	General	<p>B. Necesidad de incorporar la medición de niveles de fondo naturales o no antropogénicos en la metodología de medición de los niveles de concentración de Material Particulado MP10.</p> <p>Es importante que se incorpore el concepto de <i>background</i> (nivel de fondo natural o no antropogénico) en la medición de material particulado en la calidad del aire, ya que este componente puede ser una contribución importante en zonas saturadas o latentes. En este sentido, cabe recordar que la principal finalidad de una norma de calidad es establecer umbrales a partir de los cuales deberá declararse zona latente o saturada, generando la necesidad de dictar un plan de prevención o descontaminación. Estos planes buscan hacerse cargo de las emisiones antropogénicas responsables de la superación de los valores límite de la norma de calidad respectiva.</p> <p>Así se desprende del inciso final del Artículo 45, y del Artículo 46 de la Ley N° 19.300, que establecen como principal contenido de los planes la obligación de las actividades contaminantes ubicadas en zonas afectas a planes, de reducir sus emisiones a niveles que permitan cumplir con los objetivos del Plan. Asimismo, el Artículo 47 señala los instrumentos de regulación que pueden utilizarse para cumplir con los objetivos del Plan, siendo todos ellos instrumentos de control de emisiones o de estímulo para que las actividades contaminantes modifiquen su comportamiento.</p> <p>Dicho mecanismo establecido por la Ley N° 19.300 pierde su finalidad y objetivo si la razón detrás de la superación de los valores límite de contaminantes son las fuentes naturales de una localidad. En este sentido, cabe recordar que nuestro país tiene en algunas de sus localidades un componente importante de emisiones de fuentes naturales, como ocurre en forma notoria en la zona norte del país. Ellos ha sido una preocupación constante en las discusiones sobre calidad de aire en el país, siendo necesario que comience a ser abordada su regulación dentro de las respectivas normas de calidad.</p> <p>En este entendido, cabe señalar que a Directiva 1999/30/CE del Consejo de la Comunidad Europea ha regulado dicha variable de un modo que pudiera ser replicado para nuestro país. Así, en su Artículo 4.4 indica que los Estados Miembro podrán designar zonas dentro de las que se superen los valores límite de dióxido de</p>	
----	----------------	------------------	---------	---	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001225

				<p>azufre debido a concentraciones producidas por fuentes naturales, debiendo facilitar la justificación necesaria para demostrar esta circunstancia. Dentro de estas zonas designadas, la ejecución de los respectivos Planes solo será necesaria cuando se rebasen los valores límites debido a emisiones antropogénicas. Establece una regulación análoga para el caso de PM10 en los artículos 5.4 y 5.5, cuando se superan los valores límite debido a concentraciones producidas por fenómenos naturales y por concentraciones debidas a la resuspensión de partículas a raíz del vertido invernal de arena para el mantenimiento de las carreteras.</p> <p>Dado lo anterior, es necesario que se incorpore al Título IV sobre Metodología de Medición, directrices que establezcan que la Superintendencia del Medio Ambiente, al definir las metodologías de medición, tomará en cuenta los niveles "background" de fondo naturales o no antropogénicos, y una definición de este concepto en el Artículo 2 "Definiciones".</p>	
82	AES GENER S.A.	Persona Jurídica	<p>Artículo 2 letra h). Definición de Estación monitorea con representatividad poblacional para material particulado respirable (EMRP).</p>	<p>A. Artículo 2 letra h). Definición de Estación monitorea con representatividad poblacional para material particulado respirable (EMRP).</p> <p>La definición propuesta en este Anteproyecto señala que Estación monitorea con representatividad poblacional para material particulado respirable (EMRP) es aquella "Estación monitorea que a través de la medición de la concentración ambiental del material particulado respirable MP10, representa la exposición de las personas en un área habitada, entendiendo como <u>área habitada</u>, aquel territorio donde vive habitualmente un conjunto de personas". El D.S. 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente que Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2,5, en cambio, da la siguiente definición de Estación de monitoreo de material particulado MP2,5 con representatividad poblacional (EMRP): "Estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área urbana y que cumple con los requisitos técnicos para ser calificada como tal por la Autoridad Competente".</p> <p>Se trata de definiciones sustancialmente diferentes, que causan una dispersión normativa en la regulación propia a este tipo de estaciones de monitoreo. Cabe señalar que, en la práctica, frecuentemente las mismas estaciones de monitoreo se utilizan para medir tanto el material particulado MP2,5 como el material particulado MP10, por lo que estas regulaciones debiesen ser armónicas y no dar lugar a reglas</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

" 001225 VTA

				<p>diferenciadas. Así, al modificarse el requisito de "área urbana" por uno de "área habitada", se da lugar a una diferencia sustancial en los criterios aplicables para la aprobación de un mismo tipo de estaciones de monitoreo.</p> <p>Dado que conforme al Artículo 2 de la Ley N° 20.417 y al propio Artículo 15 del Anteproyecto, es facultad de la Superintendencia del Medio Ambiente calificar una estación de monitoreo como EMRP, resulta más adecuado otorgar a dicha Superintendencia el espacio de deferencia técnica que le corresponde. Así, tampoco aparece del expediente que se hayan sostenido reuniones y obtenido observaciones con la opinión experta de este organismo administrativo, apareciendo solamente en el expediente lares. Ex. N° 744/2017 que Establece Criterios para Calificar Estaciones de Monitoreo de MP10 como de Representatividad Poblacional.</p> <p>De lo anteriormente dicho, cabe concluir que es necesario que se revise con la Superintendencia del Medio Ambiente los criterios que deben verse reflejados en la definición de Estaciones de Monitoreo con Representatividad Poblacional, de manera que resulte una regulación armónica con la definición del D.S. 12/2011.</p>	
83	AES GENER S.A.	Persona Jurídica	Título II. Niveles de Emergencia Ambiental para Material Particulado Respirable.	<p>B. Título II. Niveles de Emergencia Ambiental para Material Particulado Respirable.</p> <p>Se observa que el Artículo 6 define el supuesto de hecho en que se aplican los niveles de emergencia en forma amplia, indicando que <u>"los niveles de emergencia para material particulado respirable MP10, tienen por objetivo reducir la exposición de la población en situaciones donde se presentan altas concentraciones del contaminante que superan ampliamente el valor de las normas, representando un riesgo mayor para la salud de las personas"</u>. Sin embargo, luego se señala en el Artículo 9 que <u>"En caso de activarse un nivel de emergencia ambiental por MP10, las acciones y medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles, definidos en la Tabla N° 2, estarán contenidas en el plan operacional que formará parte del respectivo plan de prevención o de descontaminación"</u>.</p> <p>Dicha reacción resulta contradictoria y confusa, resultando necesario precisar en el Artículo 6 que los niveles de emergencia tienen por objetivo reducir la exposición de la población en situaciones donde se presentan altas concentraciones del contaminante, que superan ampliamente el valor de las normas, representando un riesgo mayor para la salud de las personas <u>en aquellos territorios en los que se</u></p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001226

				<p><u>encuentre vigente un Plan de Prevención o Descontaminación Atmosférica.</u></p> <p>Un nodo similar, debe precisarse en el Artículo 8 que el ámbito de aplicación de las metodologías de pronóstico de calidad de aire es dentro de las zonas en las que rige un Plan de Prevención o Descontaminación Atmosférica vigente. Se propone la siguiente redacción:</p> <p><i>“Para determinar la presencia de un nivel de emergencia ambiental por material particulado respirable MP10, contenidos en la Tabla N° 2, <u>dentro de aquellos territorios en los que se encuentre vigente el Plan de Prevención o Descontaminación Atmosférica, se aplicará una medida metodológica de pronóstico de calidad de aire”.</u></i></p>	
84	AES GENER S.A.	Persona Jurídica	Artículo Segundo Transitorio.	<p>C. Artículo Segundo Transitorio.</p> <p>Se observa un error de redacción donde expresa <i>“con una resolución que las calificas como EMRP”</i>, debiendo decir <i>“con una resolución que las califica como EMRP”</i>.</p>	
85	AES GENER S.A.	Persona Jurídica	General	<p>En conformidad a lo expresado, en el marco de la consulta pública, solicito a usted tener por formuladas observaciones fundadas al Anteproyecto de Revisión de la Norma de Calidad primaria para Material Particulado Respirable MP10, analizarlas prudentemente, y con su mérito elaborar un proyecto definitivo que se ajuste a la ley, a los antecedentes de hecho. Y contenga un conjunto de medidas proporcionales, razonables y de implementación gradual que permitan el efectivo logro de sus objetivos.</p> <p>Asimismo, solicito a Ud. en conformidad a lo establecido por el Artículo 19 de la Norma General de Participación Ciudadana del Ministerio del Medio Ambiente (Res. Ex. N° 601/2015, del Ministerio del Medio Ambiente) publicar en el sitio web institucional las respuestas a las presentes observaciones</p>	
86	Hernán Ramirez	Persona natural	General	<p>1.- Es una vergüenza que en un gobierno dirigido por un médico, el anteproyecto MP10 no proponga mejoras a una “Norma de Calidad Primaria” cuyo objetivo final es proteger la salud de las personas. Se solicita que a lo menos se adopte como estándar las sugerencias Nivel 3 de la Organización Mundial de la Salud.</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001226 VTA

87	Hernán Ramírez	Persona natural	General	2.- No hay sentido al mantener los mismos estándares de norma MP10 del año 1998 al año 2017, considerando que en los últimos 20 años el PIB Chileno paso de US\$ 5.480 a más de US\$13.700. Este análisis no se realiza en el AGIES.	
88	Hernán Ramírez	Persona natural	General	3.-Si se incrementan los estándares de MP10, paralelamente hay una reducción en los niveles de MP2.5, contaminante más perjudicial para la salud y más costoso de batir. ¿No sería económicamente más eficiente que el anteproyecto consideraras índices más bajos para MP10?, esto no se analizó en el AGIES.	
89	Hernán Ramírez	Persona natural	General	4.-Si Chile es un país socio OCDE, ¿no debiera tener normativa con estándares más altos como los países europeos?	
90	Hernán Ramírez	Persona natural	General	5.-Si se mantiene la misma norma como es este caso, entonces no hay costos adicionales ni beneficio adicional al implementarla. Entonces cálculo de beneficios presentado en el AGIES es ficticio. Se solicita aclarar este punto.	
91	Hernán Ramírez	Persona natural	General	6.- El argumento de que mejoras en la norma de MP10, no reduce niveles de mortalidad la población es un error, ya que eso va a depender de la composición que tenga el MP10. En zonas como Puchuncaví, Antofagasta, Coletones, Calama y donde operen fundiciones de cobre y otras actividades minera, el MP10 contiene metales pesados como por ejemplo Arsénico, el cual es una reconocida e indiscutido carcinógeno. Como ejemplo, los niveles de Arsénico medidos en el MP10 de la Greda en Puchuncaví en el año 2015, (según la información entregada por la Superintendencia de Medio Ambiente por transparencia,) fue de 140 ng/m3 lo que supera 23 veces el máximo recomendado por la Organizacional Mundial de la Salud (6ng/m3) Si se reduce de material particulado también se reduce el nivel de arsénico en el aire y otros metales pesados que generan muerte. Esto no fue considerado en el AGIES.	
92	Hernán Ramírez	Persona natural	General	7.- Este anteproyecto que mantiene sin mejora alguna los niveles de contaminación establecidas como aceptables para una sociedad chilena del año 1998 (hace 20 años atrás) con PIB de US\$ 5.480, se contradice con la imagen que el país en la actualidad vende en el exterior, como fue el caso del premio internacional que se entregó en noviembre pasado al Ministro Mena en la cumbre del COP 23 en Alemania Ver: http://portal.mma.gob.cl/ministro-marcelo-mena-recibe-el-premio-honorario-de-clima-y-aire-limpio-durante-la-cumbre-del-clima-cop23-que-se-realiza-en-bonn/	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001227

				<p>“ El premio reconoce tanto el trabajo del ministro Marcelo Mena en disminuir la contaminación atmosférica como el liderazgo que ha demostrado Chile a nivel global en cuanto a acciones para mejorar la calidad del aire”.</p> <p>Al respecto, se solicita al señor ministro que se compadezca de los sus compatriota y mejore el anteproyecto MP10, y</p>	
93	Nelson Zamorano	Persona natural	General	<p>Me gustaría consultar lo siguiente:</p> <p>1. Si han considerado la cantidad de gente con cáncer en la comuna de Huasco, con índices más altos a nivel Provincial, Regional y Nacional.</p>	
94	Nelson Zamorano	Persona natural	General	<p>2. Si las empresas no alcanzan al nivel 120 de emisiones ¿por qué no bajan la Norma de 150 a 120?</p>	
95	Nelson Zamorano	Persona natural	General	<p>3. Esperar a que un Plan de Latencia creen Uds que la gente aguantará tanto tiempo sin ningún avance y/o modificar... sobre todo bajándola a estándares que se aproximen a los de la OMS</p>	
96	Sociedad de Fomento Fabril Asociación Gremial	Persona Jurídica	General	<p>Por la presente, la SOCIEDAD DE FOMENTO FABRIL F.G., por medio de su Centro de Medio Ambiente y Energía, en adelante, el “Centro”, hace entrega de sus observaciones en el marco del proceso de consulta pública del Anteproyecto de revisión de la norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, contenida en el D.S. N°59 de 1998 de MINSEGPRES (“Norma MP10”).</p> <p>1) OBSERVACIONES GENERALES:</p> <p>SOFOFA valora el presente proceso de consulta pública asociado a la actualización del D.S. 59. No obstante, no comprende que tras la sentencia del Segundo Tribunal Ambiental, del 16 de diciembre de 2014, y tras haberse requerido “llevar a cabo, en el más breve plazo posible, un nuevo proceso de revisión de la norma MP10 contenida en el decreto supremo N°59 de 1998” se constata una tardanza de 3 años desde el requerimiento y una propuesta de anteproyecto carente de estudios complementarios y que no establece modificación alguna a los niveles de la norma</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001227 UTA

				<p>MP10.</p> <p>Cabe señalar como observación de fondo que el D.S. 59 promulgado en 1998 por el MIMSEGPRES, jugó un rol fundamental, dado su carácter de normativa primaria de calidad del aire para material particulado respirable, en la implementación de planes de descontaminación atmosférica a lo largo del país, que, a esa fecha, presentaban el carácter de urgente en múltiples zonas del país.</p> <p>Esos planes entregaron positivos resultados, especialmente en lo que concierne a disminución de las tasas de morbilidad y mortalidad asociada al material particulado respirable.</p> <p>Atendido el hecho de que el Material Particulado Fino "MP2,5" se encuentra contenido en el MP10 y dado que el efecto en salud de esa fracción fina excede los asociados a la fracción gruesa, las acciones de reducción de emisiones se concentraron en aquellas derivadas de procesos de combustión o de la formación de aerosoles secundarios a partir de gases.</p> <p>Esas consideraciones y especialmente la ausencia de evidencia científica de relación entre exposición a MP10 y efectos en la salud de largo plazo⁶, es lo que condujo a la EPA norteamericana a sustituir la norma anual de calidad del aire para MP10 por la norma para MP2,5 en el año 2006.</p> <p>La reproducción de esta estrategia de actualización normativa en Chile⁷ en el año 2013 constituyó a juicio del Centro una decisión correcta y adecuadamente fundada, especialmente si se considera que:</p> <ul style="list-style-type: none">• Chile estuvo entre los primeros países a nivel mundial, en contar con una normativa para el MP2,5 y• La evidencia disponible a esa fecha confirmaba que los principales problemas de calidad del aire existentes en el país tenían carácter	
--	--	--	--	--	--

⁶ Fuente: <https://www3.epa.gov/region1/airquality/pm-aq-standards.html>.

⁷ Derogación del D.S. 59 de 1998, mediante el D.S. 20 de junio de 2013 y fijación de un nuevo texto para la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia.



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001228

				<p>estacional asociados al MP2,5.</p> <p>Por otro lado, el fallo del Segundo tribunal Ambiental citado anteriormente⁸, que anuló el D.S. 20, a juicio del Centro, no ponderó adecuadamente el criterio de “actualización” y “armonización” normativa antes esgrimido, teniendo en consideración el sello de simplificación y eficiencia que fundó la eliminación del D.S. N°59. Ello, dado que el impulso a estrategias de control del material particulado fino habría sido suficiente para una efectiva protección de la salud de las personas, sin imponer costos de control de emisiones deficientemente justificados a actividades relevantes que se desarrollan en el país.</p> <p>El Anteproyecto en consulta viene a reponer el D.S. 59 sin que se efectúe, a juicio del Centro, un análisis que permita acoger de forma adecuada los postulados del fallo del Segundo Tribunal Ambiental, dado que la mantención de los valores y la ausencia de estudios o nuevos antecedentes en un período de 3 años, no se fundamenta.</p> <p>Atendido lo antes señalado, se desaprovecha con este Anteproyecto la oportunidad de disponer de una mejor normativa. Ello dado que aún en el contexto de replicar los valores originales de esta norma, desconociendo la evolución normativa de países como Estados Unidos, no se internalizan los elementos de fondo que en ese país fueron tenidos en consideración para la eliminación del valor anual, entre los que destaca el análisis de valores considerados “de fondo” o “back-ground”, que también fueron recogidos en la Comunidad Económica Europea. Mayores antecedentes a este respecto se detallan en la sección 2 de este documento.</p> <p>Al respecto, cabe señalar que SOFOFA por medio de su Centro de Medio Ambiente y Energía ha venido desarrollando análisis y conduciendo líneas de trabajo con el fin que el país disponga de mejor normativa ambiental.</p> <p>En el presente documento se entregan fundamentos que se espera sean considerados por la Autoridad a efectos de internalizar algunos aspectos considerados críticos para efectos de disponer de una mejor normativa primaria de</p>	
--	--	--	--	--	--

⁸ Sentencia del 16 de diciembre de 2014, que anuló el D.S. 20 del 3 de junio de 2013 y que entró en vigencia el 17 de octubre de 2015.



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001228 UTA

				calidad del aire para el material particulado.									
97	Sociedad de Fomento Fabril Asociación Gremial	Persona Jurídica	i. Capítulo "Fundamentos", ausencia de modificación de valores de la norma	En el capítulo de los fundamentos, el anteproyecto no entrega antecedentes que justifiquen la mantención de los valores para MP10. En particular, en el punto 4 referido a los antecedentes de impacto en la salud del MP10 sólo se hace referencia a los antecedentes generados por la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, no se entregan nuevos antecedentes y se omiten tendencias regulatorias internacionales como las que se exponen a continuación.									
98	Sociedad de Fomento Fabril Asociación Gremial	Persona Jurídica	ii. Capítulo "Fundamentos", ausencia de antecedentes regulatorios internacionales relevantes y aspectos críticos de factibles modificar	<p>En el capítulo de los fundamentos, en adición a la ausencia de antecedentes locales actualizados, se omite la abundante bibliografía que sustentó la derogación de la norma anual de MP10, realizada por la EPA de Estados Unidos y consideraciones de fondo esgrimidas en los procesos de actualización normativa de la Comunidad Económica Europea, los que se resumen a continuación.</p> <p>a. Evolución normativa USA y énfasis en control de MP2,5: Se hace presente la necesidad de tener en consideración la evolución de la regulación norteamericana para los efectos de la norma en proceso de consulta pública.</p> <p>La figura 1 resume esa evolución. Se destaca en ella (en letra negrita y subrayada) la ausencia de evidencia científica de relación entre exposición a MP10 y efectos en la salud de largo plazo</p> <p>Figura 1. PM Standard history in USEPA (Summary).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Year</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1987</td> <td>EPA changed the indicator from TPS to focus on "inhalable particles", which are particles equal to or smaller than 10 microns (PM10).</td> </tr> <tr> <td>1997</td> <td>After evaluating hundreds of health studies and conducting an extensive peer-review process, EPA established PM standards that specifically addressed particles smaller than 2.5 microns (PM2.5).</td> </tr> <tr> <td>2006</td> <td>Since 1997, EPA has evaluated thousands of new studies on PM and revised the PM standards by lowering the level of the 24-hour</td> </tr> </tbody> </table>	Year	Description	1987	EPA changed the indicator from TPS to focus on "inhalable particles", which are particles equal to or smaller than 10 microns (PM10).	1997	After evaluating hundreds of health studies and conducting an extensive peer-review process, EPA established PM standards that specifically addressed particles smaller than 2.5 microns (PM2.5).	2006	Since 1997, EPA has evaluated thousands of new studies on PM and revised the PM standards by lowering the level of the 24-hour	
Year	Description												
1987	EPA changed the indicator from TPS to focus on "inhalable particles", which are particles equal to or smaller than 10 microns (PM10).												
1997	After evaluating hundreds of health studies and conducting an extensive peer-review process, EPA established PM standards that specifically addressed particles smaller than 2.5 microns (PM2.5).												
2006	Since 1997, EPA has evaluated thousands of new studies on PM and revised the PM standards by lowering the level of the 24-hour												



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001229

				<p>PM2.5 standard to 35 µg/m³ and retaining the level of the annual PM2.5 standard at 15 µg/m³ . However, the annual PM10 standard was revoked because of a lack of evidence establishing a link between long-term exposure to coarse particles and health problems. The secondary standards continue to be identical to the primary standards.</p> <p>2009 The US Court of Appeals for the DC Circuit remanded the 2006 PM2.5 standards after a challenge to the standards by several environmental groups and states. By remanding, rather than vacating, the standards, the Court left the standard intact while EPA reconsiders the standard. Under the Clean Air Act, EPA is required to review and, if necessary, revise air-quality standards for criteria pollutants, including PM, every five years. Therefore, reconsideration of the 2006 PM2.5 standard was done at the same time as this five-year review.</p> <p>2012 EPA finalized an update to the National Ambient Air Quality Standard for PM2.5. The annual standard was reduced from 15 µg/m³ to 12 µg/m³. The daily PM2.5 standard and standards for PM10 were retained.</p> <p>Fuente: https://www3.epa.gov/region1/airquality/pm-aq-standards.html</p> <p>b. Comunidad Europea:</p> <p>La Directiva de calidad del aire de la Unión Europea (Directiva 2008/50/EC del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo sobre calidad del aire ambiente y aire más limpio para Europa) entró en vigor el 11 de junio de 2008 [CEC, 2008]. Actualmente se encuentra entre los actos más estrictos de legislación en todo el mundo en relación con la contaminación del aire⁹ e incluye los siguientes elementos clave:</p> <p>(1) Fusión de la mayoría de la legislación existente en una directiva única sin cambios en los objetivos de calidad del aire existentes;</p>	
--	--	--	--	---	--

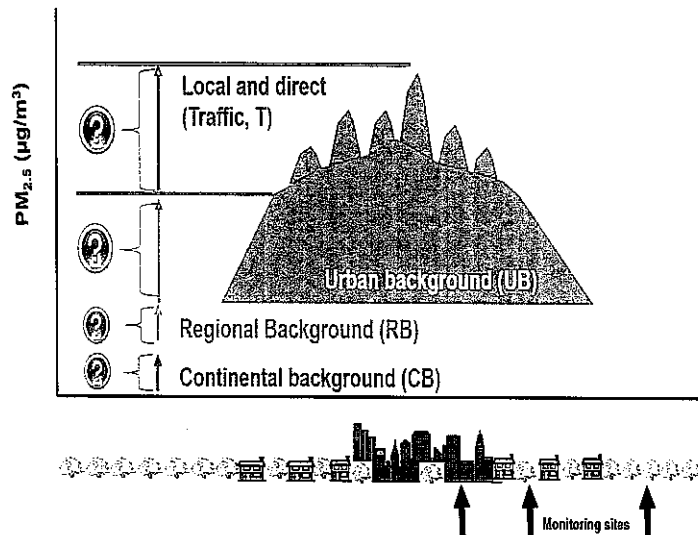
⁹ "De Leeuw y Ruysenaars, 2011"



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001229 UTA

				<p>(2) Nuevos objetivos de calidad del aire para PM2.5 (partículas finas) incluyendo el valor límite y los objetivos relacionados con la exposición (obligación de concentración de exposición y objetivo de reducción de exposición);</p> <p>(3) La posibilidad de descontar las fuentes naturales de contaminación al evaluar el cumplimiento de los valores límite;</p> <p>La revisión de la normativa europea deja en evidencia un elemento estructural factible de introducir en la actualización normativa objeto de consulta pública y que ha sido omitido. Éste corresponde al descuento de las fuentes naturales de contaminación al evaluar el cumplimiento de los valores límite. Ello es equivalente a tener en consideración lo que se observa en distintas zonas del país y que se relaciona con la existencia de niveles de partículas que podrían dejar en incumplimiento normativo a una zona aun cuando esto no se deba a factores antrópicos.</p> <p>La figura 2 da cuenta de lo expuesto: Niveles Background a escala continental, regional o urbana pueden conducir a superación normativa aun cuando no se asocien a responsabilidad humana sino a fenómenos naturales.</p> <p>Figura 2. Contribución de fuentes emisoras a la superación de niveles de calidad del aire.</p>	
--	--	--	--	--	--



Fuente: <https://www3.epa.gov/region1/airquality/pm-aq-standards.html>

Para el caso de Chile, el estudio *“Source Apportionment of PM10 and PM2.5 in Five Chilean Cities Using Factor Analysis”*, entrega contundente información al respecto. En él se indica que el suelo y el mar fueron los más importantes contribuyentes a la fracción gruesa del material particulado (PM10-PM2,5)¹⁰.

¹⁰ “For each of the five cities, factor analysis (FA) was applied to identify and quantify the sources of PM10 and PM2.5. The agreement between calculated and measured mass and elemental concentrations was excellent in most of the cities. Both natural and anthropogenic sources were resolved for all five cities. Soil and sea were the most important contributors to coarse particles (PM10–PM2.5), whereas their contributions to PM2.5 were negligible. Emissions from Cu smelters and oil refineries (and/or diesel combustion) were identified as important sources of PM2.5, particularly in the industrial cities of Rancagua, Valparaíso, and Viña del Mar. Finally, motor vehicles and wood burning were significant sources of both PM2.5 and PM10 in most of the cities (wood burning was not identified in Iquique)”.



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001230 VDA

				Se hace presente entonces la pertinencia de introducir el concepto de “descuento del background” en la presente actualización normativa.	
99	Sociedad de Fomento Fabril Asociación Gremial	Persona Jurídica	iii. Monitoreo de calidad del aire y posibilidad de optimización	<p> Junto a la ausencia de modificación de valores y la no consideración de criterios de evaluación de cumplimiento normativo como la “ausencia del descuento del background”, se desaprovecha también la oportunidad de introducir elementos de mayor eficiencia en lo que concierne al monitoreo de calidad del aire¹¹.</p> <p> Al respecto, la definición de Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional para material particulado respirable (“EMRP”), que establece el artículo 2 letra h), ha entendido como área habitada, “<i>aquel territorio donde vive habitualmente un conjunto de personas</i>”. Al respecto, cabe señalar que bajo esta definición basta que una vivienda sea habitada por un conjunto de personas, para que una zona sea considerada área habitada y una estación pueda ser definida como EMRP. Por ejemplo, un campamento minero. Así con la adopción de esta definición se desatiende el concepto de exposición personal significativa para efectos de regular una determinada zona en donde exista actividad antrópica presente a la que puedan atribuirse emisiones atmosféricas. Por otro lado, el concepto que se otorga a área habitada resulta claramente más impreciso que el concepto de área urbana utilizado en el Decreto N°12 de 2011 del Ministerio de Medio Ambiente, que establece la Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5.</p> <p> Al mismo tiempo desaprovecha la oportunidad de distinguir entre distintos tipos de estaciones de monitoreo de calidad del aire, de manera de discriminar adecuadamente en función de su representatividad. A modo de ejemplo, introducir formalmente el concepto de estación representativa de niveles background resulta fundamental para efectos de encarnar el criterio de costo-efectividad en el diseño de este tipo de regulaciones.</p>	

¹¹ Adicionalmente, se estima adecuado incorporar, con relación a la metodología de la medición, el hecho de que sin perjuicio de lo que disponga la Superintendencia de Medio Ambiente, se deberán emplear instrumentos de medición de concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos similares a los que se contemplan en el artículo 6 del Decreto N° 12, de manera de considerar a las nuevas tecnologías que se puedan adoptar para esta medición con sus respectivas aprobaciones. El Anteproyecto se limita a establecer que esto será establecido por la Superintendencia de Medio Ambiente, mediante Resolución publicada en el Diario Oficial.



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001231

				<p>Tampoco se establecen tipologías de estaciones asociadas a la representación de las fuentes emisoras presenten en distintas zonas. Así, por ejemplo, pueden considerarse estaciones representativas de impacto asociado a emisiones del transporte o de industria, especialmente orientadas al seguimiento de estrategias de control para ese tipo de fuentes y que ameritan una distinción respecto de aquellas estaciones especialmente definidas para representación de impacto poblacional.</p> <p>Lo que está detrás de estas distinciones es la necesidad de reconocer que una estación de monitoreo de calidad del aire y en general, de calidad de medios, más allá de disponer de instrumentación igual o similar, puede representar situaciones radicalmente distintas y, por ende, puede tener objetivos de distinta naturaleza. La regulación moderna, reconoce esas distinciones.</p> <p>Por otro lado, el concepto antes señalado para EMRP se aparta del concepto ya establecido en otras normas primarias de calidad para material particulado, como por ejemplo, la Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5, que al menos, más allá de una más amplia tipología de estaciones, al menos circunscribe esta definición al hecho de encontrarse localizada en un área urbana y al cumplimiento de requisitos técnicos para ser calificada como tal por la autoridad.</p> <p>También se desaprovecha la oportunidad de dotar de atribuciones al Ministerio del Medio Ambiente para efectos de armonizar las exigencias de monitoreo de calidad del aire en distintas zonas del país. Cabe considerar que las exigencias que se establecen en resoluciones de calificación ambientales presentan ausencia de análisis sinérgico, existiendo múltiples casos en el país de zonas sobre o sub representadas en cuanto a la existencia de estaciones de monitoreo.</p> <p>La actualización de la norma puede considerar este hecho permitiendo al Ministerio actualizar las redes de monitoreo de forma de armonizar las exigencias efectuadas al sector privado.</p>	
100	Sociedad de Fomento Fabril Asociación	Persona Jurídica	General	<p>iv. Deficiencias en el Análisis General de Impacto Económico y Social.</p> <p>No se entiende la fundamentación de beneficios y costos, cuando no se tiene variación alguna en los valores de la norma. Así, deben justificarse los criterios</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001231 *UTA*

	Gremial			<p>utilizados, especialmente tras el fallo del Tribunal Ambiental que cuestiona la rigurosidad de este tipo de análisis de impacto regulatorio.</p> <p>En adición, resulta particularmente contradictorio fundamentar la pertinencia de continuidad de la norma, en circunstancias que se atribuye un 95% de la reducción de la mortalidad a la reducción de MP2,5 asociada a la norma. De hecho, de los datos que indica el AGIES de este anteproyecto, se registran 5.894 casos evitados de mortalidad entre 2017 y 2027 por efecto de enfermedad cardiopulmonar y 181 casos evitados de muerte por asma crónica, todos ellos por efecto de disminución de las concentraciones de MP2,5; mientras que para MP10 sólo se asocian 286 casos evitados.</p> <p>En suma, se tiene un análisis crítico de la modificación propuesta para la norma MP10.</p> <p>Con todo, en el marco del accionar del Centro SOFOFA Medio Ambiente y Energía, reiteramos la disposición a contribuir con antecedentes y propuestas que faciliten el buen diseño de políticas públicas y particularmente en todo lo que concierne a calidad del aire y los ámbitos expuestos en el documento puesto en consulta pública.</p>	
101	Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente Región de Los Ríos	Organización sin PJ	General	<p>Consejeros recomiendan continuar y/o ampliar plan de difusión del anteproyecto de la norma, a objeto de concientizar a la comunidad sobre los peligros del material particulado MP10.</p>	
102	Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente Región de Los Ríos	Organización sin PJ	General	<p>Consejero Sr. Jorge Salazar solicita aumentar la socialización de la norma con empresas y gremios de la región.</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001232

	Ríos				
103	Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente Región de Los Ríos	Organización sin PJ	General	Consejeros solicitan que se agregue como comentario, la necesidad del aumento de dotación de personal para efectuar fiscalización de la normativa asociada a la descontaminación de aire, a objeto de que esta nos sea letra muerta.	
104	Soledad Fuentealba	Persona natural	General	<ul style="list-style-type: none"> • La ley de bases generales del medio ambiente, mandata al Ministerio del Medio Ambiente en su artículo 32, revisar toda norma de calidad, por lo menos, cada cinco años. Este deber de revisar las normas de calidad, es precisamente por los cambios que en ese tiempo pueden producirse en la realidad ambiental del país, su realidad social y económica, de esta manera permitir que éstas se adapten constantemente a nuevas exigencias ambientales y de salud pública. • El deber de revisión de la Ley 19.300, debe interpretarse en concordancia con el bien jurídico protegido: Las personas y el medio ambiente. • Este deber de revisión debe ser más exigente al relacionarse con el principio de gradualidad contemplado en el mensaje de la ley 19.300, ya descrito anteriormente. Esta relación la hace también el Segundo Tribunal Ambiental en la sentencia ya citada y clarifica la importancia de este deber y que, en definitiva, es un deber de progresión en cuanto a la adopción de parámetros que protejan el medio ambiente y la salud de las personas. • Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC, según sus siglas en ingles), anunció hoy que ha clasificado la contaminación del aire como carcinógeno para los humanos (Grupo 1). Después de una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible más reciente, los principales expertos del mundo convocados por el Programa de Monografías de la IARC llegaron a la conclusión de que existen pruebas suficientes de que la exposición a la contaminación del aire causa cáncer de pulmón (Grupo 1). También observaron una asociación positiva con un mayor riesgo de cáncer de vejiga. "La contaminación del aire es una de las 	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001232 UTA

				<p>principales causas ambientales de muerte por cáncer Lyon/Ginebra, 17 de octubre de 2013 (IARC)”</p> <ul style="list-style-type: none"> • La misma guía de la OMS citada por el Anteproyecto incentiva a los países a adoptar medidas de protección cada vez más estrictos en cuanto a la protección del medio ambiente: “Se alienta a los países a examinar la adopción de una serie de normas cada vez más estrictas y a hacer un seguimiento de los progresos mediante la vigilancia de la reducción de emisiones y la disminución de concentraciones de MP. • El Anteproyecto se basa en la Guía de calidad del aire de la OMS relativa al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre elaborada el año 2005. Esta guía tiene por objeto ofrecer orientación sobre la manera de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud, en países en vías de desarrollo (países de ingresos bajos y medianos). En la guía se proponen objetivos intermedios para cada contaminante para ir paso a paso hacia una disminución progresiva del contaminante en cuestión. Chile se ubica en el nivel intermedio -1 (OI-1), el nivel más permisivo de los tres niveles disponibles, para la concentración diaria de material particulado, habiendo tres niveles anteriores para poder alcanzar el valor propuesto por la Guía. En cuanto a las concentraciones anuales de material particulado, Chile se ubica en el nivel intermedio -2 (OI-3), habiendo dos niveles para alcanzar el valor propuesta por la Guía. • Los niveles anteriores en los que se sitúa Chile son IMPRESENTABLES en cuanto a estándares de protección ambiental y de salud, lo que se ve agravado aún más si consideramos que la posición de Chile es la misma hace veinte años. 	
105	Soledad Fuentealba	Persona natural	General	<p align="center">II.- Antecedentes extraídos desde el mismo Expediente de la Revisión de Norma MP10 anual.</p> <p>El objetivo de este acápite, es relevar la opinión de expertos, que recomiendan una reducción progresiva del material particulado respirable MP10, debido a los daños que provoca a largo plazo, aun cuando no se ha sobrepasado la norma.</p> <p>Considerar que las fuentes que impactan son distintas en el norte ,centro y sur del territorio en nuestro caso ,además de contener el MP10, plomo, zinc, bario, cobalto, fierro, vanadio, níquel, cadmio, arsénico, contiene óxidos de fierro.</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001233

Metales pesados altamente nocivos para la salud y recursos naturales, muchos de ellos no normados en nuestro territorio y otros como la norma de plomo ,que se aplica según el número de habitantes de la localidad.

Todas estas opiniones de expertos, deberían conducir si queremos actuar con responsabilidad a adoptar medidas provisionales, responde a la precaución o principio precautorio, en que la medida se debe imponer a pesar de no existir la certeza de la relación causal en determinada acción y el daño, con lo que la falta de certeza no es una excusa admisible para no tomar medidas preventivas, como es en este caso.

“Conclusiones: INFORME AMICUS CURIAE SOBRE LA DEROGACIÓN DE LA NORMA DE MP10 DE CONCENTRACION ANUAL PABLO A. RUIZ RUDOLPH BIOQUIMICO, UNIVERSIDAD DE CHILE DOCTOR EN SALUD AMBIENTAL, UNIVERSIDAD DE HARVARD SANTIAGO 12 DE MARZO DEL 2014

La estimación de costos/beneficios sociales debido a la derogación de la norma parece sesgada. Los costos sociales de esta derogación parecen subestimados, ya que no se estimaron los impactos de largo plazo del MP10 en sí, sino sólo se calculó mortalidad de largo plazo usando MP2,5 como sustituto. Además, no se estiman efectos en salud importantes como crecimiento de función pulmonar en niños, bajo peso al nacer entre otros. En resumen, el documento AGIES de MP10 parece subestimar la estimación, cuantificación y monetarización de los efectos en salud. Se sugiere conformar un grupo de expertos más amplio que apoye esta labor”.

“En el informe WHO 2013, para los tres desenlaces estudiados (efectos neonatales, efectos de mortalidad en especial en mujeres mayores y efectos respiratorios crónicos), se encontraron efectos consistentes por exposición de largo plazo a MP10 que son independientes de MP2,5. Esta evidencia llevó a los expertos de la OMS a sugerir que debe existir una guía de largo plazo para MP10, independiente de MP2,5”.

“Tanto en el informe ISA 2009 como en WHO 2013 se observan efectos en salud por rangos de exposición a MP10 de largo plazo en el rango de 20 a 40 $\mu\text{g m}^{-3}$. Las concentraciones actuales de MP10 en Chile son de alrededor de 60 $\mu\text{g m}^{-3}$, las cuales podrían aumentar al orden de 100 – 120 $\mu\text{g m}^{-3}$ en el escenario actual de



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001233 VTA

			<p>desregulación, lo que llevaría a efectos en salud mucho más altos a los observados en los estudios descritos acá. Incluso, los rangos de concentración de los efectos observados son bastante menores que la antigua norma de MP10 anual de $50 \mu\text{g m}^{-3}$".</p> <p>"RECOMENDACIONES: Del análisis presentado parece recomendable revisar el proceso de derogación de la norma de MP10 anual (de largo plazo) considerando la restitución de ésta, principalmente porque parece ignorar los efectos en salud de largo plazo encontrados en la literatura internacional, y ratificados en documentos como los generados por la OMS y presentados en este informe.</p> <p>Una segunda recomendación, luego de la revisión de los antecedentes es considerar, en caso de una restitución de la norma anual de MP10, un cambio en la magnitud de ésta, acercándola a los rangos de concentraciones (20 a $40 \mu\text{g m}^{-3}$) en los que se observaron los efectos en salud de largo plazo".</p> <p>"Efectos de la fracción gruesa (PM10-2.5) del material particulado sobre la salud humana. Revisión Bibliográfica MINSAL Dr. Claudio Vargas R Julio 2011</p> <p>Si consideramos la evidencia de los estudios toxicológicos que documentan desde cambios inflamatorios a efectos carcinógenos provocados por la exposición a material particulado grueso de diversa condición, los estudios que muestran la asociación del PM10-2.5 a efectos 29 agudos y la escasez de estudios epidemiológicos sobre efectos crónicos que hayan examinado tal asociación, parece al menos aventurado desestimar estos efectos crónicos. El principio precautorio reconoce de algún modo que de existir dudas razonables que un contaminante ejerza un efecto deletéreo no banal debe ser apropiadamente regulado, hasta que se reúna evidencia que permita confirmar o descartar tales efectos".</p>	
--	--	--	--	--



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001234

Sandra Cortés, Salud Pública de la Pontificia Universidad Católica, enfatizó la necesidad de "reducir la exposición para toda la población expuesta, independientemente de las vulnerabilidades que puedan tener los niños o los enfermos crónicos u otros que tengan alguna susceptibilidad genética asociada al cáncer. Entonces, uno de los objetivos que tiene la salud pública es hacer intervenciones que impacten en el total de la población, porque la carga de enfermedades que podemos evitar es mucho mayor. Entonces, en esa línea, debemos pensar en cosas que sean factibles y que sean negociables con los demás actores, como lo es un proceso regulatorio. Entonces, claramente, hay que ponerse una proyección de reducción pensando en bajar la exposición como tal, incluyendo por cierto, y no dejándole toda la responsabilidad solo a bajar el nivel de la norma primaria, sino que también a priorizar y definir las normas de emisión que Chile necesita. Porque, claramente, no podemos dejar todo en manos de un instrumento, cuando hay más instrumentos. También debe ir enfocada a ver cuáles son las fuentes que están impactando, que sabemos que son distintas en el norte, el centro y el sur. Por lo tanto, debemos hacer un avance metodológico en Chile para medir la carga de enfermedades asociadas a la contaminación del aire, pues ésta se considera como un factor de riesgo que es menos importante que el alcohol, el tabaco y la actividad física, pero me parece que hay una deficiencia metodológica en qué estamos

Walter Folch – Ministerio de Salud, Acta 2ª reunión 13/06/16 Expediente MP10

El representante del Ministerio de Salud señala que el impacto sobre la salud de las personas no solo depende del tamaño sino también de la composición química de las partículas, lo cual conlleva a riesgos añadidos sobre la salud como aquellas sustancias con potencial carcinógeno, como por ejemplo: arsénico, níquel, cadmio, entre otros. Chile solo cuenta con una norma de calidad del aire para plomo, D.S. N°136, del 2001, del MINSEGPRES, pero no cuenta con una norma de calidad del aire para otras sustancias tóxicas, tales como: arsénico, níquel y cadmio. En cambio, la Comunidad Europea si cuenta con una norma de calidad del aire para arsénico, níquel y cadmio, que entró en vigencia el año 2012. Además, cabe destacar que, a nivel nacional, la segunda causa de muerte es el cáncer.

Además Don Marcelo Mena, actualmente Ministro del Medio Ambiente y Presidente del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, siendo Director del Centro de Sustentabilidad de la Universidad Andrés Bello, elaboró informe denominado "Análisis de Pertinencia de Derogación de Norma Anual de MP10 Recientemente Derogada", el cual dispone que: "Estudios internacionales han demostrado efectos agudos y crónicos tanto para el MP10 como para el MP2,5. Estos



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001234 VTA

				efectos son principalmente cardiopulmonares pero también se han encontrado efectos en aumento de cáncer, lo que ha llevado a la IARC a declarar la contaminación atmosférica como cancerígeno tipo 1.”	
106	Soledad Fuentealba	Persona natural	General	<p>III.-Antecedentes que avalan el daño Ambiental en Salud en el Valle de Huasco.</p> <p>Huasco Zona de Sacrificio:</p> <p>El concepto de “zonas de sacrificio”. Si bien este concepto no tiene una validación oficial, diversas organizaciones a lo largo del mundo ya lo han comenzado a utilizar, siendo definido por el INDH como una “situación de injusticia ambiental evidente, por cuanto los beneficios que genera [una industria] se reparten difusamente entre la sociedad toda, mientras que los costos ambientales son soportados por personas en situación de vulneración social y económica”⁸.</p> <p>Posteriormente, en 2014 nace la Unión de Comunas de Zonas de Sacrificio, agrupando a los municipios de Quintero, Puchuncaví, Mejillones, Tocopilla, Huasco y Coronel, la cual emitió un pliego de peticiones al Estado, donde define las zonas de sacrificio como “aquellos territorios de asentamiento humano devastados ambientalmente por causa del desarrollo industrial. Esta devastación tiene implicancias directas en el ejercicio pleno de los derechos fundamentales de las personas: derecho a la vida, a la salud, a la educación, al trabajo, a la alimentación, a la vivienda, etc. En estos territorios el daño ambiental ha significado la situación de vulnerabilidad y empobrecimiento de las comunidades”⁹.</p> <p>⁸Informe Anual de Derechos Humanos, Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2011. ⁹Union de comunas de zonas de sacrificio, pliego de peticiones, 2014.</p> <p>INFORME INDH 2014</p> <p>En mayo de 2012 el ex presidente Piñera se refería a la situación en Ventanas</p>	



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001235

			<p>(ubicada en la bahía de Quintero), Huasco, Coronel y Mejillones como “tragedias ambientales y sanitarias” (Mensaje presidencial).</p> <p>El INDH, por medio de sus diferentes instrumentos, ha podido constatar una contaminación sistemática que incide en la vulneración de diversos derechos fundamentales de las Zonas de Sacrificio de Bahía de Quintero y el Valle del Huasco.</p> <p>Como Huasco llegó a convertirse en Zona de Sacrificio.</p> <p>A nuestro entender por las siguientes razones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Por ser una localidad pequeña, de (10.263, habitantes) ubicada en la costa con poca capacidad de reacción frente a la agresión de las empresas contaminantes, donde se concentraron proyectos industriales, cinco unidades de Termoeléctricas, una Planta Pelletizadora de CAP• Una legislación ambiental demasiado permisiva, normas que se fijan arbitrariamente sin estudios previos que indiquen que ese nivel de emisiones no causará daños a la salud de la población ni a los recursos naturales.• Empresas que aun, teniendo un gran margen de emisiones, no cumplen con las normas, pasando como en ha sido nuestro caso por sucesivos periodos de saturación y latencia, sin que la autoridad ambiental tome medida alguna.• Proyectos que entran al SEA y consiguen la aprobación de su RCA, estando incompletos y haciendo compromisos voluntarios de normalizar tal situación. Ejemplo caso de 5ta Unidad de Guacolda aprobada sin contar con botadero de cenizas, la ampliación de CAP sin contar con el depósito de relaves.• Proyectos presentados al SEA por consultoras, donde la modelación del aire ha sido incorrecta, no se consideran las emisiones secundarias. <p>“ANTECEDENTES PARA ELABORAR PLAN DE PREVENCIÓN DE LA LOCALIDAD DE HUASCO” INGENIERÍA DICTUC AGOSTO 2015</p>	
--	--	--	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001235 VTA

				<p>Subsecretaría del Medio Ambiente</p> <p>ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNA DE HUASCO, CENMA (Centro Nacional del Medio Ambiente) U. de Chile. 01/ 2006, I. MUNICIPALIDAD DE HUASCO.</p> <p>CONCLUSIONES DEL ESTUDIO:</p> <p>OPINIÓN DEL CONSULTOR: "El modelo empleado no permite estimar los impactos causados por la generación de MP secundario, como sulfatos y nitratos. Tampoco se demostró que el modelo ISC53 este representando adecuadamente la dispersión de chimeneas en Huasco".</p> <p>Las empresas no se hacen cargo de los efectos sinérgicos que se producen en el ambiente por ejemplo la formación de otros compuestos químicos como sulfatos y nitratos, precursores de lluvia ácida y la unión del níquel y vanadio producto de la quema de Petcoke y carbón sub-bituminoso, con el fierro, por ser una magnetita se adhiere ávidamente el Níquel, provocando de esta manera que la población esté más expuesta a este metal altamente cancerígeno. (Dra. Pino, Níquel en orina de niños residentes en ciudades que queman Petcoke. Huasco 2005).</p> <p>Solicitamos a la Comisión incorporar en el análisis para la toma de decisiones los siguientes estudios que avalan el daño ocasionado al daño a la población:</p> <p>1.- Estadísticas de salud de la comuna de Huasco, 2002 al 2013, Minsal – "Salud de los habitantes de la comuna de Huasco", Esteban Hadjez Berrios, <i>Mphil / PhD (c) Public Health & Policy London School of Hygiene and Tropical Medicine, Reino Unido. Profesor del Departamento de Salud Pública Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Chile.</i></p> <p>2.- "Estudio contenido de mercurio en mujeres en edad reproductiva de 25 países", Lee Bell, Bri, Ipen, 2017. http://ipen.org/sites/default/files/documents/update_18_sept_ES_mercury-women-exec-summary-v1_4-es.pdf</p> <p>3.- "Estudio de Evaluación de Exposición a Metales en población infantil, 15 a 14</p>	
--	--	--	--	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001236

				<p>años Región de Atacama", Minsal 2015. http://seremi3.redsalud.gob.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2016/12/Informe-Final-Estudio-de-evaluaci%C3%B3n-de-exposici%C3%B3n-a-metales-en-ni%C3%B1os-de-5-14-a%C3%B1os-Atacama-2012.pdf</p> <p>4.- "Níquel (Ni) en la orina de los niños residentes en ciudades con y sin utilización de petcoke en plantas de energía, Dra. Pino, U. de Chile, 2003-2005. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000800013 https://mail.google.com/mail/u/0/#sent/15f3508b10c0880d?projector=1</p> <p>5.- "Impact of large industrial emission sources on mortality and morbidity in Chile: A small – areas study", Pablo Ruíz-Rudolph, U. de Chile, 2016. http://www.nomascarbon.cl/wp-content/uploads/2016/05/Ruiz-Rudolph.2106.El_.LargeSources.pdf</p> <p>6.- "Estudio para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica, II temporada, y prospección de las condiciones edáficas sobre el rubro olivícola, sector costero Valle del Huasco", U. Católica y dictuc S.A, 2013. https://goreatacama.gob.cl/wp-content/uploads/08-10-2013_17-50-00_62243185.pdf</p>	
107	Soledad Fuentelba	Persona natural	General	<p>IV.-Recursos Naturales</p> <p align="center">POLVO NEGRO (MP10, MP2,5, MPS) Y COMO AFECTA A LOS CULTIVOS</p> <p>Pág. 21.Estudio de CENMA. 2017 Polvo Negro en la Comuna de Huasco</p> <p>"Producto de la gestión impulsada por actores sociales en base de la presencia de polvo en la zona, se llevó a cabo un estudio enfocado a las actividades olivícolas9 el cual analizó la presencia de polvo en cultivos de gran parte del valle. Dicho material presentó contenidos de hierro en concentraciones tales que fueron asociadas a las emisiones de las chimeneas del complejo industrial. Junto con lo anterior por medio de la revisión de antecedentes y mediciones de Material Particulado</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001238 VTA

			<p>Sedimentable (MPS) se evidenciaron episodios de excedencia respecto de la norma mensual para MPS10. Finalmente, el polvo de Huasco, tiene notablemente mayor concentración de Fe que todos los demás”.</p> <p>Polvo negro en las plantaciones agrícolas del Valle del Huasco.</p> <p>El efecto del polvo en las plantaciones de la cuenca del río Huasco fue estudiado por el DICTUC16 a través de los efectos de la actividad del complejo industrial en las plantaciones de olivos.</p> <p>Los resultados indican que a lo largo del valle no existe una diferencia significativa entre huertos, lo que se podría explicar dado que, por una parte, el MP que se emite en la industria de las termoeléctricas en el puerto de Huasco es un material de menor tamaño y por lo tanto, tendría un alcance mayor y estaría cubriendo toda la zona del valle desde Vallenar a Huasco.</p> <p>Adicionalmente el estudio plantea que existe un aporte importante de MP a lo largo de todo el valle. El fierrillo (polvo negro) presenta una influencia en el pH, pero no generaría pérdidas en la calidad física o química, aunque sí impacta en la calidad sanitaria, sobre todo cuando las salmueras de fermentación, luego son reutilizadas para los envasados, por lo que el polvillo en suspensión podría quedar en el envase y llegar de esta forma a los consumidores.</p> <p>El capítulo 2 de este estudio aporta información respecto a los efectos que produce el material particulado en la actividad agrícola de la zona y cómo este retrasa la fotosíntesis en los olivos.</p> <p>A través de un estudio en ambiente controlado, se determinó el efecto negativo que produce el polvo negro en las plantas de olivos, pero agregando además otros factores como la salinidad del suelo. Se presentan fotos de hojas de olivo cubiertas por polvo negro de hierro, al que llaman como “fierrillo”.</p> <p>En el capítulo 4 de dicho estudio se analizó la presencia de neblina ácida en la superficie entre Huasco y Vallenar alcanzando niveles de pH < 5 durante el período de floración del olivo. Esta condición de acidez estaría asociada a las condiciones</p>	
--	--	--	--	--



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001237

			<p>meteorológicas que varían año a año, siendo el factor más relevante la humedad relativa.</p> <p>Estos niveles de acidez se correlacionan con los niveles de SOx y NOx que son emitidos por la combustión, y que se disuelven en el aire en presencia de humedad. (Forman ácido sulfúrico y ácido nítrico)</p> <p>Por otra parte, se establece que la neblina ácida con niveles de pH < 5 tendrían los siguientes daños en los olivos; viabilidad del polen, crecimiento del tubo polínico, fecundación del ovulo de la flor, los cuales afectan directamente la cuaja y la productividad. Adicionalmente se constata que niveles de pH < 5 también afectarían, en condiciones de campo, el porcentaje final de la cuaja y daño en el tejido vegetal.</p> <p>Por esta razón, el estudio establece la necesidad de monitorear durante la floración el pH de la neblina ácida ya que no tiene un patrón de comportamiento fácil de predecir y variará año a año.</p> <p>Evidencias de otros estudios, relacionados que se mencionan.</p> <p>La composición química del MP10 según el estudio de CENMA (2006), evidenció un aumento significativo de Zn, Ba, Co, Fe, V y Mn respecto a polvo natural. Esto podría relacionarse con los combustibles empleados en las actividades industriales realizadas en la comuna de Huasco.</p> <p>El hierro está asociado fuertemente a los procesos relacionados con la producción de pellets de hierro en Huasco. El bario y el vanadio pueden asociarse a la quema de carbón y petcoke en centrales térmicas, respectivamente.</p> <p>Los metales zinc y cobalto pueden asociarse a quema de petróleo, incineradores que queman desechos, procesos relacionados con la minería de hierro y en menor medida con quema de carbón en centrales térmicas</p> <p>Alcance de las revisiones de otros estudios realizados:</p>	
--	--	--	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001237 VTA

				<p>En este proyecto se revisaron 37 antecedentes bibliográficos, de los cuales 29 aportan información útil para entender la distribución del polvo negro en la comuna de Huasco. Varios antecedentes se relacionan con información de material particulado tanto sedimentable (MPS) como fino (MP10/MP2,5) así como con la presencia de altas concentraciones de Fe y V en el material que procesa la planta de pellets de Huasco. Pág 56.</p> <p>Informe Proyecto FIC 2013. "Estudio para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica, II temporada, y prospección de las condiciones edáficas sobre el rubro olivícola, sector costero valle del Huasco" DICTUC 2013 .</p> <p>Concluye:</p> <p>El estudio muestra las mediciones de MPS de manera referencial y se postula que la forma de medir MPS del SAG en Huasco no es representativa y propone de acuerdo a la literatura un mejor método de muestreo realizando mediciones a distintas alturas.</p> <p>Respecto a los elementos Ca, Fe, Mg y Al, tiene un comportamiento que, aunque no se puede asociar a la distancia respecto del complejo industrial, se puede observar, en forma consistente, que el huerto H6, sin manejos de lavado de plantas y a orillas de la línea del tren, presenta niveles consistentemente elevados de Ca, Fe y Mg, que son los elementos que componen en mayor proporción el MP emitido por la Compañía Minera del</p> <p>Los antecedentes revisados, permiten concluir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ La compañía CAP Minería ha trabajado en la ciudad de Huasco durante más de 30 años.➤ La compañía CAP Minería en su Planta de Pellets procesa y transporta un material sólido que contiene aproximadamente 67,97% de Fe y 0,30% de V. Esto equivale a 679.700 y 300 mg/kg respectivamente.➤ El Vanadio es un metal que presenta toxicidad para las personas en altas concentraciones.➤ La presencia de polvo negro en hojas de olivos en el valle del Huasco (descrito reiteradamente como fierrillo) ha sido documentada en estudios	
--	--	--	--	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001238

				<p>realizados en la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Referencialmente, el polvo negro llega hasta la localidad de Vallenar. ➤ La zona de estudio ha sido declarada latente por norma anual de MP10. ➤ Numerosos estudios y modelaciones dan cuenta de que el material particulado fino puede llegar al interior del valle del Huasco. ➤ Numerosos estudios dan cuenta de los conflictos ambientales y sociales que se presentan en la comuna de Huasco, especialmente en la ciudad y en el valle. ➤ Las personas perciben que viven en una zona contaminada. ➤ El estudio realizado en 2012-2013 por el DICTUC en el valle del Huasco (descrito en las Fichas 25, 29 y 30), considera que la medición de MPS que se efectúa en el valle no es metodológicamente correcta y que debiera tomarse muestra a mayor altura de la que se hace ahora. 	
108	Soledad Fuentealba	Persona natural	General	<p>V.- Avanzar en la Tabla de Valores de la OMS, es un Imperativo de Equidad Social.</p> <p>Es deber del estado preocuparse por el bienestar de la población, legislar con equidad, eso aquí no se está cumpliendo.</p> <p>Estamos en zona de latencia por MP10, y con un plan de prevención en proceso, que presenta las siguientes falencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entre empresas se podrá compensar emisiones, por lo que en términos de mejoría de la calidad del aire, no sería tal. • Algunas medidas solo se concretarán en 5 años y la plena implementación del Plan es a 10 años, plazos demasiados extensos, considerando la grave situación de salud de los habitantes de Huasco. • El Gobierno sigue entregando toda la responsabilidad a las empresas para medir e informar sobre sus emisiones, entregar Informes de cumplimiento de las medidas. Tal situación debería ser asumida y fiscalizada por el Estado. • En la elaboración del Plan se consideraron las emisiones del año 2013 entregadas por las mismas empresas, las cuales que no son completas ni reales. 	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001238 VTA

				<ul style="list-style-type: none"> • No se consideraron las emisiones de MP del proyecto de titanio Cerro Blanco ni de la Central Endesa que será usada en la desaladora de este proyecto. • No hay medidas de mitigación para los 3 puertos de embarque de las empresas de CAP y Guacolda. • No hay medidas de mitigación para el vertedero de cenizas de la empresa Guacolda. • Una de las medidas para CAP era encapsular las canchas de pre-concentrado de hierro y carbón con tecnología de domos, pero se cambio la medida por plástico para tapar pilas inactivas. • Se elimina la medida de encapsular canchas de carbón y Petcoke de la empresa Guacolda. • No se establecen sanciones a las empresas en caso de no cumplir con las medidas propuestas. <p>Tampoco se valorizaron ni evaluaron en el Análisis General del Impacto económico y social (AGIES) del Plan de Prevención los siguientes costos-beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación específica de composición química de otros contaminantes como; fierro, níquel, vanadio, mercurio, plomo, cadmio, etc. • Efecto sobre ecosistemas, agrícola, agua y suelo. • Toxicidad de los contaminantes. • Efectos en salud en otras comunas, puesto que el Informe final "Evaluación y caracterización del polvo negro en la comuna de Huasco e implementación de medidas de mitigación" Cenma U. de Chile para el MMA, agosto 2017 establece lo siguiente: "Adicionalmente el estudio plantea que existe un aporte importante de MP a lo largo de todo el valle y que referencialmente el polvo negro llega hasta la localidad de Vallenar." • Pérdida de visibilidad, considerando que la EPA ha reconocido que mantener una ciudad gris conlleva claros efectos psicológicos en la sensación de bienestar de la población, evitar la ocurrencia de accidentes. • Efectos invernadero y calentamiento global. <p>De este modo, el argumento que se ha usado para dejar la norma como hace 20 años, esperando funcionen los planes de Prevención y/o Descontaminación, no es</p>	
--	--	--	--	--	--



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001239

real en el caso de Huasco y seguramente le ha pasado lo mismo a Puchuncaví, Coronel, Tocopilla, Mejillones.

En Huasco, entrando en funcionamiento, los proyectos que no fueron considerados, para elaborar el plan de latencia y que a esa fecha tenían resoluciones ambientales aprobadas, nuestra comuna pasaría a zona de saturación. Por lo tanto reiteramos ese argumento no es válido. El momento de considerar y reparar el daño causado a comunidades como la nuestra es ahora. Mejorar la Norma de MP10, es un imperativo ético, y un acto de justicia, que depende de la voluntad política de las autoridades actuales.

Basta de improvisar, y de apoyarse en hipótesis incorrectas, Huasco les está demostrando, con su experiencia, que el argumento usado, para no hacer modificaciones a la norma no resiste un análisis serio.

Es impresentable que un Análisis Económico y social sea a costo cero, no se puede pretender que una norma de más de 20 años pueda seguir midiendo calidad de aire de lugares que se han multiplicado de industrias contaminantes. No puede haber ningún argumento economicista sea más importante que la salud y la vida de nuestro hijos y de las futuras generaciones.

En conclusión:

- Exigimos a esta comisión, frente a toda la evidencia presentada, se revisen exhaustivamente todos los documentos que adjuntamos y den respuesta fundada al caso de Huasco.
- Nos respondan ¿en qué estudios ustedes se basan para mantener la norma en los actuales niveles? ya que no encontramos esas evidencias en el expediente, y **demostrar que no causaran daño a la salud y a los recursos naturales**. No hacerlo es una grave y reiterada arbitrariedad.
- Las razones que argumentan para mantener la norma sin modificación, son excusas que no resisten un análisis, si esto lo contrastamos con las evidencias científicas que todos conocemos.
- Cumplan con el fundamento de las normas primarias de calidad, que es proteger la vida y la salud de la población. Las evidencias científicas respecto al daño que ocasiona a la salud el MP10, son contundentes e irrefutables, ignorarlos sería una grave irregularidad del Ministerio del



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001239 UTA

				Medio Ambiente y una injusticia sin precedentes para todos los habitantes de este país.	
109	María Pizarro	Persona natural	General	<p>II.- Antecedentes extraídos desde el mismo Expediente de la Revisión de Norma MP10 anual.</p> <p>El objetivo de este acápite, es relevar la opinión de expertos, que recomiendan una reducción progresiva del material particulado respirable MP10, debido a los daños que provoca a largo plazo, aun cuando no se ha sobrepasado la norma.</p> <p>Considerar que las fuentes que impactan son distintas en el norte ,centro y sur del territorio en nuestro caso ,además de contener el MP10, plomo, zinc, bario, cobalto, fierro, vanadio, níquel, cadmio, arsénico, contiene óxidos de fierro. Metales pesados altamente nocivos para la salud y recursos naturales, muchos de ellos no normados en nuestro territorio y otros como la norma de plomo ,que se aplica según el número de habitantes de la localidad.</p> <p>Todas estas opiniones de expertos, deberían conducir si queremos actuar con responsabilidad a adoptar medidas provisionales, responde a la precaución o principio precautorio, en que la medida se debe imponer a pesar de no existir la certeza de la relación causal en determinada acción y el daño, con lo que la falta de certeza no es una excusa admisible para no tomar medidas preventivas, como es en este caso.</p> <p>“Conclusiones: INFORME AMICUS CURIAE SOBRE LA DEROGACIÓN DE LA NORMA DE MP10 DE CONCENTRACION ANUAL PABLO A. RUIZ RUDOLPH BIOQUIMICO, UNIVERSIDAD DE CHILE DOCTOR EN SALUD AMBIENTAL, UNIVERSIDAD DE HARVARD SANTIAGO 12 DE MARZO DEL 2014</p> <p>La estimación de costos/beneficios sociales debido a la derogación de la norma parece sesgada. Los costos sociales de esta derogación parecen subestimados, ya</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001240

que no se estimaron los impactos de largo plazo del MP10 en sí, sino sólo se calculó mortalidad de largo plazo usando MP2,5 como sustituto. Además, no se estiman efectos en salud importantes como crecimiento de función pulmonar en niños, bajo peso al nacer entre otros. En resumen, el documento AGIES de MP10 parece subestimar la estimación, cuantificación y monetarización de los efectos en salud. Se sugiere conformar un grupo de expertos más amplio que apoye esta labor”.

“En el informe WHO 2013, para los tres desenlaces estudiados (efectos neonatales, efectos de mortalidad en especial en mujeres mayores y efectos respiratorios crónicos), se encontraron efectos consistentes por exposición de largo plazo a MP10 que son independientes de MP2,5. Esta evidencia llevó a los expertos de la OMS a sugerir que debe existir una guía de largo plazo para MP10, independiente de MP2,5”.

“Tanto en el informe ISA 2009 como en WHO 2013 se observan efectos en salud por rangos de exposición a MP10 de largo plazo en el rango de 20 a 40 $\mu\text{g m}^{-3}$. Las concentraciones actuales de MP10 en Chile son de alrededor de 60 $\mu\text{g m}^{-3}$, las cuales podrían aumentar al orden de 100 – 120 $\mu\text{g m}^{-3}$ en el escenario actual de desregulación, lo que llevaría a efectos en salud mucho más altos a los observados en los estudios descritos acá. Incluso, los rangos de concentración de los efectos observados son bastante menores que la antigua norma de MP10 anual de 50 $\mu\text{g m}^{-3}$ ”.

“RECOMENDACIONES: Del análisis presentado parece recomendable revisar el proceso de derogación de la norma de MP10 anual (de largo plazo) considerando la restitución de ésta, principalmente porque parece ignorar los efectos en salud de largo plazo encontrados en la literatura internacional, y ratificados en documentos como los generados por la OMS y presentados en este informe.

Una segunda recomendación, luego de la revisión de los antecedentes es considerar, en caso de una restitución de la norma anual de MP10, un cambio en la magnitud de ésta, acercándola a los rangos de concentraciones (20 a 40 $\mu\text{g m}^{-3}$) en los que se observaron los efectos en salud de largo plazo”.

“Efectos de la fracción gruesa (PM10-2.5) del material particulado sobre la salud



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001240 VTA

				<p>humana. Revisión Bibliográfica MINSAL Dr. Claudio Vargas R Julio 2011</p> <p>Si consideramos la evidencia de los estudios toxicológicos que documentan desde cambios inflamatorios a efectos carcinógenos provocados por la exposición a material particulado grueso de diversa condición, los estudios que muestran la asociación del PM10-2.5 a efectos 29 agudos y la escasez de estudios epidemiológicos sobre efectos crónicos que hayan examinado tal asociación, parece al menos aventurado desestimar estos efectos crónicos. El principio precautorio reconoce de algún modo que de existir dudas razonables que un contaminante ejerza un efecto deletéreo no banal debe ser apropiadamente regulado, hasta que se reúna evidencia que permita confirmar o descartar tales efectos”.</p> <p><i>Sandra Cortés, Salud Pública de la Pontificia Universidad Católica, enfatizó la necesidad de "reducir la exposición para toda la población expuesta, independientemente de las vulnerabilidades que puedan tener los niños o los enfermos crónicos u otros que tengan alguna susceptibilidad genética asociada al cáncer. Entonces, uno de los objetivos que tiene la salud pública es hacer intervenciones que impacten en el total de la población, porque la carga de enfermedades que podemos evitar es mucho mayor. Entonces, en esa línea, debemos pensar en cosas que sean factibles y que sean negociables con los demás actores, como lo es un proceso regulatorio. Entonces, claramente, hay que ponerse una proyección de reducción pensando en bajar la exposición como tal, incluyendo por cierto, y no dejándole toda la responsabilidad solo a bajar el nivel de la norma primaria, sino que también a priorizar y definir las normas de emisión que Chile necesita. Porque, claramente, no podemos dejar todo en manos de un instrumento, cuando hay más instrumentos. También debe ir enfocada a ver cuáles son las fuentes que están impactando, que sabemos que son distintas en el norte, el centro y el sur. Por lo tanto, debemos hacer un avance metodológico en Chile para medir la carga de enfermedades asociadas a la contaminación del aire, pues ésta se considera como un factor de riesgo que es menos importante que el alcohol, el tabaco y la actividad física, pero me parece que hay una deficiencia metodológica en qué estamos</i></p> <p>Walter Folch – Ministerio de Salud, Acta 2º reunión 13/06/16 Expediente MP10</p>	
--	--	--	--	---	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001241

				<p>El representante del Ministerio de Salud señala que el impacto sobre la salud de las personas no solo depende del tamaño sino también de la composición química de las partículas, lo cual conlleva a riesgos añadidos sobre la salud como aquellas sustancias con potencial carcinógeno, como por ejemplo: arsénico, níquel, cadmio, entre otros. Chile solo cuenta con una norma de calidad del aire para plomo, D.S. N°136, del 2001, del MINSEGPRES, pero no cuenta con una norma de calidad del aire para otras sustancias tóxicas, tales como: arsénico, níquel y cadmio. En cambio, la Comunidad Europea si cuenta con una norma de calidad del aire para arsénico, níquel y cadmio, que entró en vigencia el año 2012. Además, cabe destacar que, a nivel nacional, la segunda causa de muerte es el cáncer.</p> <p>Además Don Marcelo Mena, actualmente Ministro del Medio Ambiente y Presidente del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, siendo Director del Centro de Sustentabilidad de la Universidad Andrés Bello, elaboró informe denominado "Análisis de Pertinencia de Derogación de Norma Anual de MP10 Recientemente Derogada", el cual dispone que: "Estudios internacionales han demostrado efectos agudos y crónicos tanto para el MP10 como para el MP2,5. Estos efectos son principalmente cardiopulmonares pero también se han encontrado efectos en aumento de cáncer, lo que ha llevado a la IARC a declarar la contaminación atmosférica como cancerígeno tipo 1."</p>	
110	María Pizarro	Persona natural	General	<p>III.-Antecedentes que avalan el daño Ambiental en Salud en el Valle de Huasco.</p> <p>Huasco Zona de Sacrificio:</p> <p>El concepto de "zonas de sacrificio". Si bien este concepto no tiene una validación oficial, diversas organizaciones a lo largo del mundo ya lo han comenzado a utilizar, siendo definido por el INDH como una "situación de injusticia ambiental evidente, por cuanto los beneficios que genera [una industria] se reparten difusamente entre la sociedad toda, mientras que los costos ambientales son soportados por personas en situación de vulneración social y económica" 8.</p> <p>Posteriormente, en 2014 nace la Unión de Comunas de Zonas de Sacrificio, agrupando a los municipios de Quintero, Puchuncaví, Mejillones, Tocopilla, Huasco y Coronel, la cual emitió un pliego de peticiones al Estado, donde define las zonas de sacrificio como "aquellos territorios de asentamiento humano devastados ambientalmente por causa del desarrollo industrial. Esta devastación tiene</p>	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001241 VTA

				<p><i>implicancias directas en el ejercicio pleno de los derechos fundamentales de las personas: derecho a la vida, a la salud, a la educación, al trabajo, a la alimentación, a la vivienda, etc. En estos territorios el daño ambiental ha significado la situación de vulnerabilidad y empobrecimiento de las comunidades”.</i></p> <p>8Informe Anual de Derechos Humanos, Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2011. 9Union de comunas de zonas de sacrificio, pliego de peticiones, 2014.</p> <p>INFORME INDH 2014</p> <p>En mayo de 2012 el ex presidente Piñera se refería a la situación en Ventanas (ubicada en la bahía de Quintero), Huasco, Coronel y Mejillones como “tragedias ambientales y sanitarias” (Mensaje presidencial).</p> <p>El INDH, por medio de sus diferentes instrumentos, ha podido constatar una contaminación sistemática que incide en la vulneración de diversos derechos fundamentales de las Zonas de Sacrificio de Bahía de Quintero y el Valle del Huasco.</p> <p>Como Huasco llegó a convertirse en Zona de Sacrificio.</p> <p>A nuestro entender por las siguientes razones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por ser una localidad pequeña, de (10.263, habitantes) ubicada en la costa con poca capacidad de reacción frente a la agresión de las empresas contaminantes, donde se concentraron proyectos industriales, cinco unidades de Termoeléctricas, una Planta Pelletizadora de CAP • Una legislación ambiental demasiado permisiva, normas que se fijan arbitrariamente sin estudios previos que indiquen que ese nivel de emisiones no causará daños a la salud de la población ni a los recursos naturales. • Empresas que aun, teniendo un gran margen de emisiones, no cumplen con las normas, pasando como en ha sido nuestro caso por sucesivos periodos de saturación y latencia, sin que la autoridad ambiental tome medida alguna. 	
--	--	--	--	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001242

- Proyectos que entran al SEA y consiguen la aprobación de su RCA, estando incompletos y haciendo compromisos voluntarios de normalizar tal situación. Ejemplo caso de 5ta Unidad de Guacolda aprobada sin contar con botadero de cenizas, la ampliación de CAP sin contar con el depósito de relaves.
- Proyectos presentados al SEA por consultoras, donde la modelación del aire ha sido incorrecta, no se consideran las emisiones secundarias.

“ANTECEDENTES PARA ELABORAR PLAN DE PREVENCIÓN DE LA LOCALIDAD DE HUASCO”

INGENIERÍA DICTUC

AGOSTO 2015

Subsecretaría del Medio Ambiente

ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNA DE HUASCO, CENMA (Centro Nacional del Medio Ambiente) U. de Chile. 01/ 2006, I. MUNICIPALIDAD DE HUASCO.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO:

OPINIÓN DEL CONSULTOR:

“El modelo empleado no permite estimar los impactos causados por la generación de MP secundario, como sulfatos y nitratos. Tampoco se demostró que el modelo ISC53 este representando adecuadamente la dispersión de chimeneas en Huasco”.

Las empresas no se hacen cargo de los efectos sinérgicos que se producen en el ambiente por ejemplo la formación de otros compuestos químicos como sulfatos y nitratos, precursores de lluvia ácida y la unión del níquel y vanadio producto de la quema de Petcoke y carbón sub-bituminoso, con el fierro, por ser una magnetita se adhiere ávidamente el Níquel, provocando de esta manera que la población esté más expuesta a este metal altamente cancerígeno. (Dra. Pino, Níquel en orina de niños residentes en ciudades que quemaron Petcoke. Huasco 2005).

Solicitamos a la Comisión incorporar en el análisis para la toma de decisiones los



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001242 *MA*

			<p>siguientes estudios que avalan el daño ocasionado al daño a la población:</p> <ol style="list-style-type: none">1.- Estadísticas de salud de la comuna de Huasco, 2002 al 2013, Minsal – “Salud de los habitantes de la comuna de Huasco”, Esteban Hadjez Berrios, <i>Mphil /PhD (c) Public Health & Policy London School of Hygiene and Tropical Medicine, Reino Unido. Profesor del Departamento de Salud Pública Facultad de Medicina, Universidad de Valparaiso, Chile.</i>2.- “Estudio contenido de mercurio en mujeres en edad reproductiva de 25 países”, Lee Bell, Bri, Ipen, 2017. http://ipen.org/sites/default/files/documents/update_18_sept_ES_mercury-women-exec-summary-v1_4-es.pdf3.- “Estudio de Evaluación de Exposición a Metales en población infantil, 15 a 14 años Región de Atacama”, Minsal 2015. http://seremi3.redsalud.gob.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2016/12/Informe-Final-Estudio-de-evaluaci%C3%B3n-de-exposici%C3%B3n-a-metales-en-ni%C3%B1os-de-5-14-a%C3%B1os-Atacama-2012.pdf4.- “Níquel (Ni) en la orina de los niños residentes en ciudades con y sin utilización de petcoke en plantas de energía, Dra. Pino, U. de Chile, 2003-2005. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000800013 https://mail.google.com/mail/u/0/#sent/15f3508b10c0880d?projector=15.- “Impact of large industrial emission sources on mortality and morbidity in Chile: A small – areas study”, Pablo Ruíz-Rudolph, U. de Chile, 2016. http://www.nomascarbon.cl/wp-content/uploads/2016/05/Ruiz-Rudolph.2106.El_LargeSources.pdf6.- “Estudio para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica, II temporada, y prospección de las condiciones edáficas sobre el rubro olivícola, sector costero Valle del Huasco”, U. Católica y dictuc S.A, 2013. https://goreatacama.gob.cl/wp-content/uploads/08-10-2013_17-50-00_62243185.pdf	
--	--	--	--	--



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001243

111	María Pizarro	Persona natural	General	<p>IV.-Recursos Naturales</p> <p>POLVO NEGRO (MP10, MP2,5, MPS) Y COMO AFECTA A LOS CULTIVOS</p> <p>Pág. 21. Estudio de CENMA. 2017 Polvo Negro en la Comuna de Huasco</p> <p>“Producto de la gestión impulsada por actores sociales en base de la presencia de polvo en la zona, se llevó a cabo un estudio enfocado a las actividades olivícolas⁹ el cual analizó la presencia de polvo en cultivos de gran parte del valle. Dicho material presentó contenidos de hierro en concentraciones tales que fueron asociadas a las emisiones de las chimeneas del complejo industrial. Junto con lo anterior por medio de la revisión de antecedentes y mediciones de Material Particulado Sedimentable (MPS) se evidenciaron episodios de excedencia respecto de la norma mensual para MPS10. Finalmente, el polvo de Huasco, tiene notablemente mayor concentración de Fe que todos los demás”.</p> <p>Polvo negro en las plantaciones agrícolas del Valle del Huasco.</p> <p>El efecto del polvo en las plantaciones de la cuenca del río Huasco fue estudiado por el DICTUC¹⁶ a través de los efectos de la actividad del complejo industrial en las plantaciones de olivos.</p> <p>Los resultados indican que a lo largo del valle no existe una diferencia significativa entre huertos, lo que se podría explicar dado que, por una parte, el MP que se emite en la industria de las termoeléctricas en el puerto de Huasco es un material de menos tamaño y por lo tanto, tendría un alcance mayor y estaría cubriendo toda la zona del valle desde Vallenar a Huasco.</p> <p>Adicionalmente el estudio plantea que existe un aporte importante de MP a lo largo de todo el valle. El fierrillo (polvo negro) presenta una influencia en el pH, pero no generaría pérdidas en la calidad física o química, aunque sí impacta en la calidad sanitaria, sobre todo cuando las salmueras de fermentación, luego son reutilizadas para los envasados, por lo que el polvillo en suspensión podría quedar en el envase y llegar de esta forma a los consumidores.</p>	
-----	---------------	-----------------	---------	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001243 VTA

			<p>El capítulo 2 de este estudio aporta información respecto a los efectos que produce el material particulado en la actividad agrícola de la zona y cómo este retrasa la fotosíntesis en los olivos.</p> <p>A través de un estudio en ambiente controlado, se determinó el efecto negativo que produce el polvo negro en las plantas de olivos, pero agregando además otros factores como la salinidad del suelo. Se presentan fotos de hojas de olivo cubiertas por polvo negro de hierro, al que llaman como "fierrillo".</p> <p>En el capítulo 4 de dicho estudio se analizó la presencia de neblina ácida en la superficie entre Huasco y Vallenar alcanzando niveles de pH < 5 durante el período de floración del olivo. Esta condición de acidez estaría asociada a las condiciones meteorológicas que varían año a año, siendo el factor más relevante la humedad relativa.</p> <p>Estos niveles de acidez se correlacionan con los niveles de SOx y NOx que son emitidos por la combustión, y que se disuelven en el aire en presencia de humedad. (Forman ácido sulfúrico y ácido nítrico)</p> <p>Por otra parte, se establece que la neblina ácida con niveles de pH < 5 tendrían los siguientes daños en los olivos; viabilidad del polen, crecimiento del tubo polínico, fecundación del ovulo de la flor, los cuales afectan directamente la cuaja y la productividad. Adicionalmente se constata que niveles de pH < 5 también afectarían, en condiciones de campo, el porcentaje final de la cuaja y daño en el tejido vegetal.</p> <p>Por esta razón, el estudio establece la necesidad de monitorear durante la floración el pH de la neblina ácida ya que no tiene un patrón de comportamiento fácil de predecir y variará año a año.</p> <p>Evidencias de otros estudios, relacionados que se mencionan.</p> <p>La composición química del MP10 según el estudio de CENMA (2006), evidenció un aumento significativo de Zn, Ba, Co, Fe, V y Mn respecto a polvo natural. Esto podría relacionarse con los combustibles empleados en las actividades industriales</p>	
--	--	--	--	--



INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018

001244

			<p>realizadas en la comuna de Huasco.</p> <p>El hierro está asociado fuertemente a los procesos relacionados con la producción de pellets de hierro en Huasco. El bario y el vanadio pueden asociarse a la quema de carbón y petcoke en centrales térmicas, respectivamente.</p> <p>Los metales zinc y cobalto pueden asociarse a quema de petróleo, incineradores que queman desechos, procesos relacionados con la minería de hierro y en menor medida con quema de carbón en centrales térmicas</p> <p>Alcance de las revisiones de otros estudios realizados:</p> <p>En este proyecto se revisaron 37 antecedentes bibliográficos, de los cuales 29 aportan información útil para entender la distribución del polvo negro en la comuna de Huasco. Varios antecedentes se relacionan con información de material particulado tanto sedimentable (MPS) como fino (MP10/MP2,5) así como con la presencia de altas concentraciones de Fe y V en el material que procesa la planta de pellets de Huasco. Pág 56.</p> <p>Informe Proyecto FIC 2013. "Estudio para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica, II temporada, y prospección de las condiciones edáficas sobre el rubro olivícola, sector costero valle del Huasco" DICTUC 2013 .</p> <p>Concluye:</p> <p>El estudio muestra las mediciones de MPS de manera referencial y se postula que la forma de medir MPS del SAG en Huasco no es representativa y propone de acuerdo a la literatura un mejor método de muestreo realizando mediciones a distintas alturas.</p> <p>Respecto a los elementos Ca, Fe, Mg y Al, tiene un comportamiento que, aunque no se puede asociar a la distancia respecto del complejo industrial, se puede observar, en forma consistente, que el huerto H6, sin manejos de lavado de plantas y a orillas de la línea del tren, presenta niveles consistentemente elevados de Ca, Fe y Mg, que son los elementos que componen en mayor proporción el MP emitido por la Compañía Minera del</p>	
--	--	--	---	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001244 UTA

				<p>Los antecedentes revisados, permiten concluir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La compañía CAP Minería ha trabajado en la ciudad de Huasco durante más de 30 años. ➤ La compañía CAP Minería en su Planta de Pellets procesa y transporta un material sólido que contiene aproximadamente 67,97% de Fe y 0,30% de V. Esto equivale a 679.700 y 300 mg/kg respectivamente. ➤ El Vanadio es un metal que presenta toxicidad para las personas en altas concentraciones. ➤ La presencia de polvo negro en hojas de olivos en el valle del Huasco (descrito reiteradamente como fierrillo) ha sido documentada en estudios realizados en la zona. ➤ Referencialmente, el polvo negro llega hasta la localidad de Vallenar. ➤ La zona de estudio ha sido declarada latente por norma anual de MP10. ➤ Numerosos estudios y modelaciones dan cuenta de que el material particulado fino puede llegar al interior del valle del Huasco. ➤ Numerosos estudios dan cuenta de los conflictos ambientales y sociales que se presentan en la comuna de Huasco, especialmente en la ciudad y en el valle. ➤ Las personas perciben que viven en una zona contaminada. ➤ El estudio realizado en 2012-2013 por el DICTUC en el valle del Huasco (descrito en las Fichas 25, 29 y 30), considera que la medición de MPS que se efectúa en el valle no es metodológicamente correcta y que debiera tomarse muestra a mayor altura de la que se hace ahora. 	
112	María Pizarro	Persona natural	General	<p>V.- Avanzar en la Tabla de Valores de la OMS, es un Imperativo de Equidad Social.</p> <p>Es deber del estado preocuparse por el bienestar de la población, legislar con equidad, eso aquí no se está cumpliendo.</p> <p>Estamos en zona de latencia por MP10, y con un plan de prevención en proceso, que presenta las siguientes falencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entre empresas se podrá compensar emisiones, por lo que en términos de 	



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
 ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
 ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001245

				<p>mejoría de la calidad del aire, no sería tal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algunas medidas solo se concretaran en 5 años y la plena implementación del Plan es a 10 años, plazos demasiados extensos, considerando la grave situación de salud de los habitantes de Huasco. • El Gobierno sigue entregando toda la responsabilidad a las empresas para medir e informar sobre sus emisiones, entregar Informes de cumplimiento de las medidas. Tal situación debería ser asumida y fiscalizada por el Estado. • En la elaboración del Plan se consideraron las emisiones del año 2013 entregadas por las mismas empresas, las cuales que no son completas ni reales. • No se consideraron las emisiones de MP del proyecto de titanio Cerro Blanco ni de la Central Endesa que será usada en la desaladora de este proyecto. • No hay medidas de mitigación para los 3 puertos de embarque de las empresas de CAP y Guacolda. • No hay medidas de mitigación para el vertedero de cenizas de la empresa Guacolda. • Una de las medidas para CAP era encapsular las canchas de pre-concentrado de hierro y carbón con tecnología de domos, pero se cambio la medida por plástico para tapar pilas inactivas. • Se elimina la medida de encapsular canchas de carbón y Petcoke de la empresa Guacolda. • No se establecen sanciones a las empresas en caso de no cumplir con las medidas propuestas. <p>Tampoco se valorizaron ni evaluaron en el Análisis General del Impacto económico y social (AGIES) del Plan de Prevención los siguientes costos-beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación específica de composición química de otros contaminantes como; fierro, níquel, vanadio, mercurio, plomo, cadmio, etc. • Efecto sobre ecosistemas, agrícola, agua y suelo. • Toxicidad de los contaminantes. • Efectos en salud en otras comunas, puesto que el Informe final "Evaluación y caracterización del polvo negro en la comuna de Huasco e 	
--	--	--	--	--	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001245 *UTA*

				<p>implementación de medidas de mitigación” Cenma U. de Chile para el MMA, agosto 2017 establece lo siguiente: “Adicionalmente el estudio plantea que existe un aporte importante de MP a lo largo de todo el valle y que referencialmente el polvo negro llega hasta la localidad de Vallenar.”</p> <ul style="list-style-type: none">• Pérdida de visibilidad, considerando que la EPA ha reconocido que mantener una ciudad gris conlleva claros efectos psicológicos en la sensación de bienestar de la población, evitar la ocurrencia de accidentes.• Efectos invernadero y calentamiento global. <p>De este modo, el argumento que se ha usado para dejar la norma como hace 20 años, esperando funcionen los planes de Prevención y/o Descontaminación, no es real en el caso de Huasco y seguramente le ha pasado lo mismo a Puchuncaví, Coronel, Tocopilla, Mejillones.</p> <p>En Huasco, entrando en funcionamiento, los proyectos que no fueron considerados, para elaborar el plan de latencia y que a esa fecha tenían resoluciones ambientales aprobadas, nuestra comuna pasaría a zona de saturación. Por lo tanto reiteramos ese argumento no es válido. El momento de considerar y reparar el daño causado a comunidades como la nuestra es ahora. Mejorar la Norma de MP10, es un imperativo ético, y un acto de justicia, que depende de la voluntad política de las autoridades actuales.</p> <p>Basta de improvisar, y de apoyarse en hipótesis incorrectas, Huasco les está demostrando, con su experiencia, que el argumento usado, para no hacer modificaciones a la norma no resiste un análisis serio.</p> <p>Es impresentable que un Análisis Económico y social sea a costo cero, no se puede pretender que una norma de más de 20 años pueda seguir midiendo calidad de aire de lugares que se han multiplicado de industrias contaminantes. No puede haber ningún argumento economicista sea más importante que la salud y la vida de nuestro hijos y de las futuras generaciones.</p> <p>En conclusión:</p> <ul style="list-style-type: none">• Exigimos a esta comisión, frente a toda la evidencia presentada, se revisen exhaustivamente todos los documentos que adjuntamos y den respuesta fundada al caso de Huasco.	
--	--	--	--	---	--



**INFORME CONSOLIDADO DE OBSERVACIONES Y RESPUESTAS
ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN PARA MP10
ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA: 10-10-2017 AL 08-01-2018**

001246

				<ul style="list-style-type: none">• Nos respondan ¿en qué estudios ustedes se basan para mantener la norma en los actuales niveles? ya que no encontramos esas evidencias en el expediente, y demostrar que no causaran daño a la salud y a los recursos naturales. No hacerlo es una grave y reiterada arbitrariedad.• Las razones que argumentan para mantener la norma sin modificación, son excusas que no resisten un análisis, si esto lo contrastamos con las evidencias científicas que todos conocemos.• Cumplan con el fundamento de las normas primarias de calidad, que es proteger la vida y la salud de la población. Las evidencias científicas respecto al daño que ocasiona a la salud el MP10, son contundentes e irrefutables, ignorarlos sería una grave irregularidad del Ministerio del Medio Ambiente y una injusticia sin precedentes para todos los habitantes de este país.	
--	--	--	--	--	--

001247

**Guías de calidad
del aire de la OMS
relativas al material particulado,
el ozono, el dióxido de nitrógeno
y el dióxido de azufre**

Actualización mundial 2005

**Resumen de evaluación
de los riesgos**



**Organización
Mundial de la Salud**

**Guías de calidad del aire de la OMS
relativas al material particulado,
el ozono, el dióxido de nitrógeno
y el dióxido de azufre**

Actualización mundial 2005



**Organización
Mundial de la Salud**

© Organización Mundial de la Salud, 2006

Se reservan todos los derechos. Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud pueden solicitarse a Ediciones de la OMS, Organización Mundial de la Salud, 20 Avenue Appia, 1211 Ginebra 27, Suiza (tel.: +41 22 791 3264; fax: +41 22 791 4857; correo electrónico: bookorders@who.int). Las solicitudes de autorización para reproducir o traducir las publicaciones de la OMS - ya sea para la venta o para la distribución sin fines comerciales - deben dirigirse a Ediciones de la OMS, a la dirección precitada (fax: +41 22 791 4806; correo electrónico: permissions@who.int).

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización Mundial de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan de manera aproximada fronteras respecto de las cuales puede que no haya pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Mundial de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan letra inicial mayúscula.

La Organización Mundial de la Salud ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la Organización Mundial de la Salud podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

Prefacio	5
Función de las guías en la protección de la salud pública	7
Guías de calidad del aire y su fundamento	9
Ozono	14
Dióxido de nitrógeno	17
Dióxido de azufre	19
Referencias	21

Prefacio

Se considera que el aire limpio es un requisito básico de la salud y el bienestar humanos. Sin embargo, su contaminación sigue representando una amenaza importante para la salud en todo el mundo. Según una evaluación de la OMS de la carga de enfermedad debida a la contaminación del aire, son más de dos millones las muertes prematuras que se pueden atribuir cada año a los efectos de la contaminación del aire en espacios abiertos urbanos y en espacios cerrados (producida por la quema de combustibles sólidos). Más de la mitad de esta carga de enfermedad recae en las poblaciones de los países en desarrollo¹.

Las guías de calidad del aire de la OMS tienen por objeto ofrecer orientación sobre la manera de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud. Estas guías, publicadas por primera vez en 1987² y actualizadas en 1997³, se basan en la evaluación por expertos de las pruebas científicas del momento. Dada la abundancia de nuevos estudios sobre los efectos de la contaminación del aire en la salud que se han incorporado a la bibliografía científica desde la conclusión de la segunda edición de la publicación *Air quality Guidelines for Europe* (Guías de calidad del aire para Europa), en particular las nuevas investigaciones, de gran importancia, de los países de ingresos bajos y medianos, donde la contaminación del aire alcanza su nivel máximo, la OMS ha comenzado a estudiar las pruebas científicas acumuladas y examinar sus repercusiones para sus guías de calidad del aire. El resultado de dicha labor se presenta en este documento en forma de valores guía revisados para determinados contaminantes del aire, que son aplicables a todas las regiones de la OMS. Las presentes guías tienen por objeto informar a los encargados de la formu-

lación de políticas y proporcionar objetivos apropiados para una amplia variedad de opciones en materia de políticas en relación con la gestión de la calidad del aire en diferentes partes del mundo.

La nueva información incluida en esta última actualización de las *Guías de calidad del aire* se refiere a cuatro contaminantes comunes del aire: material particulado (MP), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂). El ámbito de este examen pone de manifiesto la disponibilidad de nuevas pruebas sobre los efectos de los mencionados contaminantes en la salud y su importancia relativa con respecto a los efectos presentes y futuros de la contaminación del aire en la salud en cada una de las regiones de la OMS. Para los contaminantes del aire no examinados en el presente documento siguen siendo válidas las conclusiones presentadas en las guías de calidad del aire para Europa³ de la OMS.

El proceso que llevó a la presente revisión de las guías de calidad del aire se resume en el informe de la reunión del Grupo de Trabajo de la OMS que se celebró en Bonn del 18 al 20 de octubre de 2005⁴. En este informe figura una lista de los miembros del Grupo de Trabajo que examinaron las pruebas disponibles y que recomendaron los valores guía que se presentan aquí. A finales de 2006 se publicará un informe completo, que incluirá una evaluación detallada de las pruebas científicas disponibles, así como los capítulos introductorios revisados de las *Guías de calidad del aire* de la OMS.

1 Informe sobre la salud en el mundo 2002. Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2002.

2 Air quality guidelines for Europe. Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 1987 (WHO Regional Publications, European Series, N° 23).

3 Air quality guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series, N° 91).

4 Disponible en <http://www.euro.who.int/Document/E87950.pdf>.

Función de las guías en la protección de la salud pública

Las guías de calidad del aire (GCA) de la OMS están destinadas a su uso en todo el mundo, pero se han elaborado para respaldar medidas orientadas a conseguir una calidad del aire que proteja la salud pública en distintas situaciones. Por otra parte, cada país establece normas de calidad del aire para proteger la salud pública de sus ciudadanos, por lo que son un componente importante de las políticas nacionales de gestión del riesgo y ambientales. Las normas nacionales 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. En los valores guía recomendados por la OMS se tiene en cuenta esta heterogeneidad y se reconoce, en particular, que cuando los gobiernos fijan objetivos para sus políticas deben estudiar con cuidado las condiciones locales propias antes de adoptar las guías directamente como normas con validez jurídica.

Las GCA de la OMS se basan en el conjunto, ahora amplio, de pruebas científicas relativas a la contaminación del aire y sus consecuencias para la salud. Si bien esta base de información tiene lagunas e incertidumbres, constituye un fundamento sólido para las guías recomendadas. Merecen especial atención varios resultados básicos que han surgido en los últimos años. En primer lugar, las pruebas para el ozono (O₃) y el material particulado (MP) indican que hay riesgos para la salud con las concentraciones que hoy se observan en numerosas ciudades de los países desarrollados. Además, hay que subrayar que los valores guía que se proporcionan aquí no pueden proteger plenamente la salud humana, porque en las investigaciones no se han identificado los umbrales por debajo de los cuales no se producen efectos adversos.

En segundo lugar, se ha vinculado a la contaminación del aire una gama creciente de efectos adver-

sos para salud, y en concentraciones cada vez más bajas. Esto es aplicable en particular al material particulado suspendido en el aire. En los nuevos estudios se utilizan métodos más refinados e indicadores más sutiles, pero sensibles, de los efectos, como las medidas fisiológicas (por ejemplo, cambios en la función pulmonar, marcadores de la inflamación). Por consiguiente, las guías actualizadas podrían basarse en estos indicadores sensibles, además de hacerlo en los indicadores más críticos de la salud de la población, como la mortalidad y las hospitalizaciones imprevistas.

En tercer lugar, a medida que ha mejorado nuestro conocimiento de la complejidad de la mezcla de contaminantes en el aire se han puesto cada vez más de manifiesto las limitaciones del control de la contaminación del aire mediante guías para contaminantes aislados. Por ejemplo, el dióxido de nitrógeno (NO₂) es un producto derivado de los procesos de combustión y se suele encontrar en la atmósfera íntimamente asociado con otros contaminantes primarios, como las partículas ultrafinas. Es de por sí tóxico y también es precursor del ozono, con el que coexiste junto con varios otros oxidantes generados en procesos fotoquímicos. Las concentraciones de NO₂ muestran con frecuencia una fuerte correlación con las de otros contaminantes tóxicos y, dado que es más fácil de medir, a menudo se utiliza en lugar de la mezcla completa. Por tanto, la obtención de concentraciones guía para un solo contaminante, como el NO₂, puede aportar beneficios para la salud pública superiores a los previstos sobre la base de las estimaciones de la toxicidad de un solo contaminante.

En la presente revisión de las guías de calidad del aire para Europa de la OMS se dan nuevos valores guía de tres de los cuatro contaminantes examinados. Para dos de ellos (el material particulado y el ozono) es posible derivar una relación cuantitativa entre la concentración del contaminante obtenida en el aire ambiente y los resultados específicos en la salud (normalmente mortalidad). Estas relacio-

001251

001251 UTA

nes tienen un valor incalculable para las evaluaciones de los efectos en la salud y permiten conocer la carga de mortalidad y morbilidad de los niveles presentes de contaminación del aire, así como las mejoras de la salud que cabría esperar con distintas hipótesis de reducción de dicha contaminación. Las estimaciones de la carga de enfermedad también se pueden utilizar para calcular los costos y los beneficios de las intervenciones orientadas a reducir la contaminación del aire. Los métodos para las evaluaciones de los efectos en la salud y sus limitaciones se resumen en el informe completo que sirve de base a las guías actualizadas.

Las concentraciones de contaminantes en el aire se deben medir en lugares sometidos a vigilancia que sean representativos de la exposición de la población. Pueden ser más elevadas en la proximidad de fuentes específicas de contaminación del aire, como carreteras, centrales eléctricas y fuentes estacionarias de gran tamaño, de manera que la población que vive en esas condiciones puede requerir medidas especiales para poner los niveles de contaminación por debajo de los valores guía.

En las secciones siguientes de este documento se presentan las GCA de la OMS para el MP, el

ozono, el NO₂ y el SO₂, y en cada caso se expone el fundamento para la decisión de revisar el valor guía o mantener el valor existente. Como ya se ha señalado, las pruebas epidemiológicas indican que la posibilidad de efectos adversos en la salud persiste aun cuando se alcance el valor guía, por lo que algunos países podrían decidir adoptar concentraciones inferiores a los valores de la OMS como normas nacionales de calidad del aire.

Además de los valores guía, se dan objetivos intermedios para cada contaminante. Estos objetivos se han propuesto como pasos de una reducción progresiva de la contaminación del aire y su utilización está prevista en zonas donde la contaminación es alta. Tienen por objeto pasar de concentraciones elevadas de contaminantes en el aire, con consecuencias agudas y graves para la salud, a otras más bajas. Si se consiguieran estos objetivos, cabría esperar una reducción significativa del riesgo de efectos agudos y crónicos de la contaminación del aire en la salud. Sin embargo, el objetivo último de la gestión de la calidad del aire y la reducción de los riesgos para la salud en todos sus aspectos debe ser en avance hacia los valores guía.

Guías de calidad del aire y su fundamento

Material particulado

Guías

MP_{2,5}:	10 µg/m³, media anual 25 µg/m³, media de 24 horas
MP₁₀:	20 µg/m³, media anual 50 µg/m³, media de 24 horas

Fundamento

Las pruebas relativas al material particulado (MP) suspendido en el aire y sus efectos en la salud pública coinciden en poner de manifiesto efectos adversos para la salud con las exposiciones que experimentan actualmente las poblaciones urbanas, tanto en los países desarrollados como en desarrollo. El abanico de los efectos en la salud es amplio, pero se producen en particular en los sistemas respiratorio y cardiovascular. Se ve afectada toda la población, pero la susceptibilidad a la contaminación puede variar con la salud o la edad. Se ha demostrado que el riesgo de diversos efectos aumenta con la exposición, y hay pocas pruebas que indiquen un umbral por debajo del cual no quepa prever efectos adversos en la salud. En realidad, el nivel más bajo de la gama de concentraciones para las cuales se han demostrado efectos adversos no es muy superior a la concentración de fondo, que para las partículas de menos de 2,5 µ (MP_{2,5}) se ha estimado en 3-5 µg/m³ tanto en los Estados Unidos como en Europa occidental. Las pruebas epidemiológicas ponen de manifiesto efectos adversos del MP tras exposiciones tanto breves como prolongadas.

Puesto que no se han identificado umbrales y dado que hay una variabilidad interespecífica sustancial en la exposición y en la respuesta a una exposición determinada, es poco probable que una norma o un valor guía ofrezca una protección completa a todas las personas frente a todos los posibles

efectos adversos del material particulado en la salud. El proceso de fijación de normas debe orientarse más bien a alcanzar las concentraciones más bajas posibles teniendo en cuenta las limitaciones, la capacidad y las prioridades en materia de salud pública en el ámbito local. La evaluación cuantitativa del riesgo ofrece un procedimiento para comparar situaciones hipotéticas alternativas de control y estimar el riesgo residual asociado con un valor guía. Tanto la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos como la Comisión Europea han utilizado recientemente este procedimiento para revisar sus normas de calidad del aire para el MP. Se alienta a los países a examinar la adopción de una serie de normas cada vez más estrictas y a hacer un seguimiento de los progresos mediante la vigilancia de la reducción de las emisiones y la disminución de las concentraciones de MP. Para contribuir a este proceso, los valores guía numéricos y los valores de los objetivos intermedios que se dan aquí reflejan las concentraciones a las cuales, según los descubrimientos científicos actuales, se prevé que habrá una respuesta de mortalidad creciente debida a la contaminación del aire con MP.

La elección de un indicador para el material particulado también requiere un examen. Por el momento, los sistemas más habituales de vigilancia de la calidad del aire producen datos basados en la medición del MP₁₀, en contraposición a otros tamaños del material particulado. En consecuencia, la mayoría de los estudios epidemiológicos

utilizan el MP_{10} como indicador de la exposición. El MP_{10} representa la masa de las partículas que entran en el sistema respiratorio, y además incluye tanto las partículas gruesas (de un tamaño comprendido entre 2,5 y 10 μ) como las finas (de menos de 2,5 μ , $PM_{2,5}$) que se considera que contribuyen a los efectos en la salud observados en los entornos urbanos. Las primeras se forman básicamente por medio de procesos mecánicos, como las obras de construcción, la resuspensión del polvo de los caminos y el viento, mientras que las segundas proceden sobre todo de fuentes de combustión. En la mayor parte de los entornos urbanos están presentes ambos tipos de partículas, gruesas y finas, pero la proporción correspondiente a cada uno de los dos tipos de tamaños es probable que varíe de manera sustancial entre las ciudades en todo el mundo, en función de la geografía, la meteorología y las fuentes específicas de MP de cada lugar. En algunas zonas, la quema de leña y otros combustibles de biomasa puede ser una fuente importante de contaminación atmosférica por partículas, siendo la mayor parte de las procedentes de la combustión de tipo fino ($MP_{2,5}$). Aunque son pocos los estudios epidemiológicos en los que se ha comparado la toxicidad relativa de los productos de la quema de combustibles fósiles y de biomasa, se han encontrado estimaciones de efectos similares en una gran variedad de ciudades de países tanto desarrollados como en desarrollo. Por consiguiente, es razonable suponer que los efectos en la salud del $MP_{2,5}$ procedente de estas fuentes son prácticamente los mismos. Por la misma razón, las GCA de la OMS para el MP también se pueden aplicar al ambiente de los espacios cerrados, sobre todo en el mundo en desarrollo, donde hay grandes poblaciones expuestas a niveles elevados de partículas de combustión procedentes de estufas y fogones interiores.

Aunque el MP_{10} es la medida más notificada y también el indicador de interés para la mayoría de los datos epidemiológicos, por los motivos que se examinan a continuación las GCA de la OMS para el MP se basan en estudios que utilizan el $MP_{2,5}$ como indicador. Los valores guía para el $MP_{2,5}$ se convierten a los valores guía correspondientes para

el MP_{10} aplicando una razón $MP_{2,5}/MP_{10}$ de 0,5. Esta razón de 0,5 es característica de las zonas urbanas de los países en desarrollo y corresponde al límite inferior de la gama encontrada en las zonas urbanas de los países desarrollados (0,5–0,8). Al establecer normas locales, y suponiendo que se disponga de los datos pertinentes, se puede emplear un valor diferente para esta razón, es decir, uno que refleje mejor las condiciones locales.

Tomando como base los efectos conocidos en la salud, se necesitan guías tanto de la exposición breve (24 horas) como de la prolongada (media anual) para los dos indicadores de la contaminación por MP.

Exposiciones prolongadas

Como valor guía para el $MP_{2,5}$ en exposiciones prolongadas se eligió una concentración anual media de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En el estudio de la Sociedad Americana del Cáncer (ACS) (Pope *et al.*, 2002), este valor representa el extremo inferior de la gama en la que se observaron efectos significativos en la supervivencia. La adopción de una guía en este nivel concede un valor importante a los estudios de exposición prolongada que utilizan los datos de la ACS y los de Harvard de seis ciudades (Dockery *et al.*, 1993; Pope *et al.*, 1995; HEI, 2000; Pope 2002; Jerrett 2005). En todos estos estudios se notificaron asociaciones estrechas entre la exposición prolongada al $MP_{2,5}$ y la mortalidad. La concentración media histórica de $MP_{2,5}$ en el estudio de seis ciudades fue de 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (intervalo de 11,0 a 29,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y en el estudio de la ACS de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (intervalo de 9,0 a 33,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). No se observaron umbrales en ninguno de estos estudios, aunque no se pudieron determinar con precisión los periodos y las pautas de la exposición pertinente. En el estudio de la ACS se pone de manifiesto una incertidumbre estadística de las estimaciones del riesgo con concentraciones de unos 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor por debajo del cual aumentan de manera significativa los intervalos de confianza, puesto que las concentraciones están relativamente alejadas de la media. Según los resultados del estudio de Dockery *et al.* (1993), los riesgos son

semejantes en las ciudades con las concentraciones prolongadas más bajas de $MP_{2,5}$ (es decir, de 11 a $12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Es manifiesto un mayor riesgo en la ciudad con la segunda concentración media prolongada más baja de $MP_{2,5}$ (es decir, de $14,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), lo que indica que cabe esperar efectos en la salud cuando las concentraciones medias anuales son del orden de 11 a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Por consiguiente, se puede considerar que, según la bibliografía científica disponible, una concentración media anual de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ estaría por debajo de la media para los efectos más probables. La elección de una concentración media prolongada de $MP_{2,5}$ de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ también confiere cierto valor a los resultados de los estudios de series cronológicas de exposición diaria en los que se examina la relación entre la exposición al $MP_{2,5}$ y los efectos adversos agudos en la salud. En estos estudios se señala que las medias de las exposiciones prolongadas (es decir, de tres a cuatro años) son del orden de 13 a $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aunque no se pueden descartar del todo los efectos adversos en la salud por debajo de dichos niveles, el promedio anual del valor de las GCA de la OMS representa la concentración de $MP_{2,5}$ que no sólo se ha demostrado que se puede alcanzar en zonas urbanas extensas de los países muy desarrollados, sino también cuyo logro cabe suponer que reducirá de manera significativa los riesgos para la salud.

Además del valor guía, se definen tres objetivos intermedios (OI) para el $MP_{2,5}$ (véase el cuadro 1). Se ha demostrado que éstos se pueden alcanzar con medidas sucesivas y sostenidas de reducción. Los países pueden encontrar estos valores intermedios particularmente útiles para calcular los progresos con el paso del tiempo en el difícil proceso de reducir constantemente la exposición de la población al MP.

Como nivel del OI-1 se eligió una concentración media anual de $MP_{2,5}$ de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Este nivel corresponde a las concentraciones medias más

elevadas notificadas en estudios sobre los efectos prolongados en la salud y puede reflejar también concentraciones históricas más altas, pero desconocidas, que pueden haber contribuido a los efectos observados en la salud. Se ha demostrado que en el mundo desarrollado este nivel está asociado con una mortalidad elevada.

El nivel de protección del OI-2 se establece en $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y se basa en los estudios de exposición prolongada y mortalidad. Este valor es superior a la concentración media con la cual se han observado efectos en tales estudios, y probablemente esté asociado con efectos significativos en la salud derivados de exposiciones tanto prolongadas como diarias a $MP_{2,5}$. El logro de este valor del OI-2 reduciría los riesgos de la exposición prolongada para la salud en alrededor de un 6% (IC del 95%, 2–11%) en relación con el valor del OI-1. El nivel recomendado del OI-3 es de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, concediendo un valor aún mayor a la probabilidad de efectos significativos asociados con la exposición prolongada. Este valor está próximo a las concentraciones medias que se notifican en los estudios de exposición prolongada y determina una reducción adicional en el riesgo de mortalidad del 6% con respecto al valor del OI-2.

También se recomiendan las GCA y los objetivos intermedios correspondientes para el MP_{10} (cuadro 1). Esto se debe a que un valor guía para el $MP_{2,5}$ por sí solo no ofrecería protección frente a los efectos perjudiciales del MP grueso (la fracción entre 10 y $2,5 \mu$). Sin embargo, se estima que las pruebas cuantitativas sobre el MP grueso son insuficientes para preparar guías separadas. En cambio, hay abundante bibliografía sobre los efectos de la exposición breve al MP_{10} , que se ha utilizado como base para la formulación de las GCA de la OMS y los objetivos intermedios para las concentraciones de 24 horas de MP (véase infra).

Cuadro 1

Guías de calidad del aire de la OMS y objetivos intermedios para el material particulado: concentraciones medias anuales^a

	MP ₁₀ (µg/m ³)	MP _{2,5} (µg/m ³)	Fundamento del nivel elegido
Objetivo intermedio-1 (OI-1)	70	35	Estos niveles están asociados con un riesgo de mortalidad a largo plazo alrededor de un 15% mayor que con el nivel de las GCA.
Objetivo intermedio-2 (OI-2)	50	25	Además de otros beneficios para la salud, estos niveles reducen el riesgo de mortalidad prematura en un 6% aproximadamente [2-11%] en comparación con el nivel del OI-1.
Objetivo intermedio-3 (OI-3)	30	15	Además de otros beneficios para la salud, estos niveles reducen el riesgo de mortalidad en un 6% [2-11%] aproximadamente en comparación con el nivel del OI-2.
Guía de calidad del aire (GCA)	20	10	Estos son los niveles más bajos con los cuales se ha demostrado, con más del 95% de confianza, que la mortalidad total, cardiopulmonar y por cáncer de pulmón, aumenta en respuesta a la exposición prolongada al MP _{2,5} .

^aSe prefiere el uso del valor guía del MP_{2,5}.

Exposiciones de corta duración

Suele haber diferencias de opinión entre los países sobre si el promedio más restrictivo de las GCA es el de 24 horas o el anual, dependiendo fundamentalmente de las características específicas de las fuentes de contaminación y de su localización. Al evaluar las GCA de la OMS y los objetivos intermedios, se suele recomendar que se dé preferencia al promedio anual sobre el de 24 horas, ya que con niveles bajos despiertan menos preocupación las desviaciones episódicas. Sin embargo, el logro de los valores guía para la media de 24 horas protegerá frente a niveles máximos de contaminación que de otra manera determinarían un exceso sustancial de morbilidad o mortalidad. Se recomienda que los países con zonas en las que no se cumplen los valores guía de 24 horas adopten medidas inmediatas para alcanzar estos niveles lo más pronto posible.

En estudios múltiples realizados en Europa (29 ciudades) y en los Estados Unidos (20 ciudades) se notificaron efectos de mortalidad a corto plazo con MP₁₀ del 0,62% y el 0,46% por 10 µg/m³

(media de 24 horas), respectivamente (Katsouyanni et al. 2001; Samet et al. 2000). En un metaanálisis de los datos de 29 ciudades situadas fuera de Europa occidental y de América del Norte se observó un efecto de mortalidad del 0,5% por 10 µg/m³ (Cohen et al. 2004), en realidad muy parecido al obtenido para las ciudades asiáticas (0,49% por 10 µg/m³) (HEI International Oversight Comité, 2004). Estos resultados parecen indicar que los riesgos para la salud asociados con exposiciones breves al MP₁₀ probablemente son semejantes en las ciudades de los países desarrollados y en desarrollo, con un aumento de la mortalidad de alrededor del 0,5% por cada incremento de 10 µg/m³ en la concentración diaria. Por consiguiente, cabe suponer que una concentración de 150 µg/m³ dará lugar a un incremento aproximado de la mortalidad diaria del 5%, efecto que sería motivo de gran preocupación y para el cual se recomendarían medidas correctoras inmediatas. El nivel del OI-2 de 100 µg/m³ estaría asociado con un incremento aproximado de la mortalidad diaria del 2,5% y el nivel del OI-3 con un aumento del 1,2%

(cuadro 2). La GCA para el promedio de 24 horas del MP10 es de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y refleja la relación entre las distribuciones de las medias de 24 horas (y su

percentil 99) y el promedio de las concentraciones anuales.

Cuadro 2

Guías de calidad del aire y objetivos intermedios para el material particulado: concentraciones de 24 horas^a

	MP ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MP _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fundamento del nivel elegido
Objetivo intermedio-1 (OI-1)	150	75	Basado en coeficientes de riesgo publicados en estudios multicéntricos y metaanálisis (incremento de alrededor del 5% de la mortalidad a corto plazo sobre el valor de las GCA).
Objetivo intermedio-2 (OI-2)	100	50	Basado en coeficientes de riesgo publicados en estudios multicéntricos y metaanálisis (incremento de alrededor del 2.5% de la mortalidad a corto plazo sobre el valor de las GCA).
Objetivo intermedio-3 (OI-3)*	75	37,5	Basado en coeficientes de riesgo publicados en estudios multicéntricos y metaanálisis (incremento de alrededor del 1.2% de la mortalidad a corto plazo sobre el valor de las GCA).
Guía de calidad del aire (GCA)	50	25	Basado en la relación entre los niveles de MP de 24 horas y anuales.

a Percentil 99 (3 días/año).

* Con fines administrativos. Basado en los valores guía promedio anuales; el número exacto se ha de determinar sobre la base de la distribución de la frecuencia local de las medias diarias. La distribución de la frecuencia de los valores diarios del MP_{2,5} y el MP₁₀ normalmente se aproxima a una función logarítmica de distribución normal.

Las partículas ultra finas (UF), es decir, las partículas de menos de 0,1 μ de diámetro, han despertado recientemente un gran interés en la comunidad científica y médica. Se suelen medir como número de partículas. Si bien hay abundantes pruebas toxicológicas de posibles efectos perjudiciales de las partículas UF en la salud humana, el conjunto exis-

tente de pruebas epidemiológicas no es suficiente para llegar a una conclusión acerca de la relación exposición-respuesta. En consecuencia, por ahora no se puede hacer ninguna recomendación sobre concentraciones guía de partículas UF.

Ozono

Guía

O₃: 100 µg/m³, media de ocho horas**Fundamento**

Desde la publicación de la segunda edición de las guías de calidad del aire de la OMS para Europa (OMS, 2000), en las que se estableció el valor guía de los niveles de ozono en 120 µg/m³ para un promedio diario de ocho horas, es poca la nueva información que se ha obtenido, a partir de estudios de laboratorio o de campo, acerca de los efectos del ozono en la salud. Sin embargo, en estudios epidemiológicos de series cronológicas se ha conseguido un volumen considerable de nuevas pruebas sobre los efectos en la salud. Estos estudios considerados en conjunto han puesto de manifiesto que hay asociaciones positivas, pequeñas pero convincentes, entre la mortalidad diaria y los niveles de ozono, que son independientes de los efectos del material particulado. Se han observado asociaciones análogas tanto en América del Norte como en Europa. Estos últimos estudios de series cronológicas han demostrado que se producen efectos en la salud con concentraciones de ozono por debajo del valor guía anterior de 120 µg/m³, pero no se dispone de pruebas claras de un umbral. Estos resultados, junto con las pruebas obtenidas en estudios tanto de laboratorio como de campo que indican que hay una variación individual considerable en la respuesta al ozono, ilustran bien la reducción de la GCA de la OMS para el ozono, pasando del nivel actual de 120 µg/m³ a 100 µg/m³ (media máxima diaria de ocho horas).

Es posible que en algunas personas sensibles se registren efectos en la salud con concentraciones por debajo del nuevo nivel guía. Tomando como base varios estudios de series cronológicas, se estima que el número de muertes que se le pueden

atribuir aumenta un 1-2% en los días en los que la concentración media de ozono durante ocho horas llega a 100 µg/m³, por encima del que se registra cuando los niveles de ozono están en un nivel de referencia de 70 µg/m³ (nivel de fondo estimado de ozono, véase el cuadro 3). Hay algunos datos que parecen indicar que la exposición prolongada al ozono puede tener efectos crónicos, pero no son suficientes para recomendar un valor guía anual.

El ozono se forma en la atmósfera mediante reacciones fotoquímicas en presencia de luz solar y contaminantes precursores, como los óxidos de nitrógeno (NO_x) y diversos compuestos orgánicos volátiles (COV). Se destruye en reacciones con el NO₂ y se deposita en el suelo. En varios estudios se ha demostrado que hay una correlación entre las concentraciones de ozono y las de varios otros oxidantes fotoquímicos tóxicos procedentes de fuentes semejantes, como los nitratos de peroxiacilo, el ácido nítrico y el peróxido de hidrógeno. Las mediciones para controlar los niveles de ozono troposférico se concentran en las emisiones de gases precursores, pero es probable que también controlen los niveles y los efectos de varios de esos otros contaminantes.

Las concentraciones hemisféricas de fondo de ozono troposférico presentan variaciones en el tiempo y en el espacio, pero pueden alcanzar niveles medios de alrededor de 80 µg/m³ en ocho horas. Proceden de emisiones tanto antropogénicas como biogénicas (por ejemplo, COV de la vegetación) de precursores del ozono y de la intrusión descendente del ozono estratosférico hacia la troposfera. En efecto, el valor guía propuesto

se puede superar en ocasiones debido a causas naturales.

A medida que aumentan las concentraciones de ozono por encima del valor guía, los efectos en la salud de la población son cada vez más numerosos y graves. Dichos efectos se pueden presentar en lugares en los que las concentraciones ya son elevadas debido a actividades humanas o suben durante episodios de clima muy caluroso.

El nivel del OI-1 de ocho horas para el ozono se ha establecido en $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, concentración con la que se registraron cambios mensurables, aunque transitorios, en la función pulmonar y la inflamación de los pulmones en pruebas controladas de laboratorio con adultos jóvenes sanos que realizaban ejercicio intermitente. Se observaron efectos similares en estudios realizados en campamentos de verano con niños que hacían ejercicio. Aunque algunos pueden alegar que estas respuestas no tienen por qué ser necesariamente adversas y que se observaron solamente con un ejercicio enérgico, sus opiniones quedan contrarrestadas por la posibilidad de que haya un número sustancial de personas de la población general que podrían ser más susceptibles a los efectos del ozono que las personas relativamente jóvenes y en general

sanas que participaron en el estudio de laboratorio. Además, los estudios de laboratorio proporcionan poca información acerca de las exposiciones repetidas. Tomando como base las pruebas de las series cronológicas, las exposiciones al nivel del OI-1 están asociadas con un aumento del número de muertes que se le pueden atribuir de un 3-5% (véase el cuadro 3).

Se considera que cuando las concentraciones durante ocho horas son superiores a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ existe la probabilidad de efectos significativos en la salud. Esta conclusión se basa en los resultados de un gran número de estudios de inhalación clínica y en condiciones de campo. Cabe suponer que tanto los adultos sanos como los asmáticos experimentan una reducción considerable de la función pulmonar, así como inflamación de las vías respiratorias, que provocaría síntomas y alteraría el rendimiento. Hay también otros motivos de preocupación por el aumento de la morbilidad respiratoria en los niños. De acuerdo con las pruebas obtenidas en series cronológicas, la exposición a concentraciones de ozono de esta magnitud daría lugar a un aumento del número de muertes que se le pueden atribuir de un 5-9% con respecto a la exposición al nivel de fondo estimado (véase el cuadro 3).

Cuadro 3.

Guía de calidad del aire de la OMS y objetivo intermedio para el ozono: concentraciones de ocho horas

	Media máxima diaria de ocho horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fundamento del nivel elegido
Niveles altos	240	Efectos significativos en la salud; proporción sustancial de la población vulnerable afectada.
Objetivo intermedio-1 (OI-1)	160	Efectos importantes en la salud; no proporciona una protección adecuada de la salud pública. La exposición a este nivel está asociada con: <ul style="list-style-type: none"> • efectos fisiológicos e inflamatorios en los pulmones de adultos jóvenes sanos que hacen ejercicio expuestos durante periodos de 6,6 horas; • efectos en la salud de los niños (basados en diversos estudios de campamentos de verano en los que los niños estuvieron expuestos a niveles ambientales de ozono); • aumento estimado de un 3-5% de la mortalidad diaria^a (basado en los resultados de estudios de series cronológicas diarias).
Guía de calidad del aire (GCA)	100	Proporciona una protección adecuada de la salud pública, aunque pueden producirse algunos efectos en la salud por debajo de este nivel. La exposición a este nivel de ozono está asociada con: <ul style="list-style-type: none"> • un aumento estimado de un 1-2% de la mortalidad diaria^a (basado en los resultados de estudios de series cronológicas diarias); • la extrapolación a partir de estudios de laboratorio y de campo, basada en la probabilidad de que la exposición en la vida real tienda a ser repetitiva y en que se excluyen de los estudios de laboratorio las personas muy sensibles o con problemas clínicos, así como los niños; • la probabilidad de que el ozono ambiental sea un marcador para los oxidantes relacionados con él.

^a Muertes atribuibles al ozono. Los estudios de series cronológicas indican un aumento de la mortalidad diaria del orden del 0,3-0,5% por cada incremento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las concentraciones de ozono durante ocho horas por encima de un nivel de referencia estimado de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dióxido de nitrógeno

Guías

NO₂:	40 µg/m³, media anual
	200 µg/m³, media de una hora

Fundamento

Como contaminante del aire, el dióxido de nitrógeno (NO₂) tiene múltiples funciones, que a menudo resultan difíciles y en ocasiones imposibles de separar entre sí:

- i. Los estudios experimentales realizados con animales y con personas indican que el NO₂, en concentraciones de corta duración superiores a 200 µg/m³, es un gas tóxico con efectos importantes en la salud. Los estudios toxicológicos con animales también parecen indicar que la exposición prolongada al NO₂ en concentraciones por encima de las ahora presentes en el medio ambiente tiene efectos adversos.
- ii. El NO₂ se ha utilizado en numerosos estudios epidemiológicos como marcador de la mezcla de contaminantes relacionados con la combustión, en particular los que emiten el tráfico por carretera o las fuentes de combustión en espacios cerrados. En estos estudios, los efectos observados en la salud se podrían haber asociado también con otros productos de la combustión, como las partículas ultrafinas, el óxido nítrico (NO), el material particulado o el benceno. Aunque en varios estudios, realizados tanto en espacios abiertos como cerrados, se ha tratado de concentrar la atención en los riesgos del NO₂ para la salud, a menudo es difícil descartar la contribución de los efectos de estos otros contaminantes, muy relacionados con él.
- iii. La mayor parte del NO₂ atmosférico se emite en forma de NO, que se oxida rápidamente a NO₂ por acción del ozono. El dióxido de nitrógeno es, en presencia de hidrocarburos y luz ultravioleta,

la principal fuente de ozono troposférico y de aerosoles de nitratos, que constituyen una fracción importante de la masa de MP_{2,5} del aire ambiente.

El valor guía actual de la OMS de 40 µg/m³ (media anual) se estableció para proteger al público de los efectos del NO₂ gaseoso en la salud. El fundamento de esto es que, debido a que la mayoría de los métodos de reducción de la concentración son específicos para los NO_x, no están concebidos para controlar otros contaminantes que los acompañan, pudiendo incluso aumentar sus emisiones. Sin embargo, si se vigila el NO₂ como marcador de mezclas complejas de la contaminación derivada de la combustión se debería utilizar un valor guía anual más bajo (OMS, 2000).

Exposición prolongada

Todavía no se cuenta con una base sólida que permita establecer un valor guía medio anual para el NO₂ mediante cualquier efecto tóxico directo. Sin embargo, se han obtenido pruebas que hacen aumentar la preocupación por los efectos en la salud asociados con mezclas de contaminación del aire de espacios abiertos que contienen NO₂. Por ejemplo, se ha comprobado en estudios epidemiológicos que los síntomas de bronquitis de los niños asmáticos aumentan en asociación con la concentración anual de NO₂, y que el menor aumento de la función pulmonar en los niños está vinculado a concentraciones elevadas de NO₂ en comunidades ya sometidas a los niveles actuales en el medio ambiente urbano de América del Norte y Europa. En varios estudios publicados recientemente se ha

demostrado que el NO_2 puede tener una variación espacial superior a la de otros contaminantes del aire relacionados con el tráfico, como por ejemplo la masa de partículas. En estos estudios también se encontraron efectos adversos en la salud de los niños que vivían en zonas metropolitanas caracterizadas por niveles más elevados de NO_2 , incluso en los casos en los que el nivel global en toda la ciudad era relativamente bajo.

En estudios recientes realizados en espacios cerrados, se han obtenido pruebas de efectos en los síntomas respiratorios de los lactantes con concentraciones de NO_2 por debajo de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Estas asociaciones no se pueden explicar completamente por la exposición simultánea a MP, pero se ha indicado que la asociación observada se podría explicar en parte por otros componentes de la mezcla (como el carbono orgánico y el vapor de ácido nitroso).

Considerados en conjunto, los resultados expuestos respaldan en cierta medida la reducción del valor guía anual actual para el NO_2 . Sin embargo, no está claro hasta qué punto los efectos observados en los estudios epidemiológicos se pueden atribuir al propio NO_2 o a otros productos primarios o secundarios relacionados con la combustión con los que tiene una correlación característica. Así pues, se puede alegar que en la bibliografía científica disponible no se han acumulado suficientes pruebas para justificar la revisión de la GCA actual de la OMS correspondiente a las concentraciones anuales de NO_2 . No obstante, dado que se miden habitualmente en el aire ambiente las concentraciones de NO_2 , pero no las de otros contaminan-

tes derivados de la combustión que tienen una correlación con él, parece razonable mantener un valor límite medio anual prudente para el NO_2 . En dicho límite se tiene en cuenta el hecho de que puede haber efectos tóxicos directos de la exposición crónica al NO_2 en concentraciones bajas. Además, el mantenimiento del valor guía anual puede ayudar a controlar las mezclas complejas de productos contaminantes relacionados con la combustión (principalmente los procedentes del tráfico por carretera).

Exposiciones de corta duración

En varios estudios experimentales de toxicología humana de corta duración se han notificado efectos agudos en la salud tras la exposición a concentraciones de más de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 durante una hora. Aunque el nivel más bajo de exposición al NO_2 que ha mostrado un efecto directo en la función pulmonar de los asmáticos en más de un laboratorio es de $560 \mu\text{g}/\text{m}^3$, los estudios realizados sobre la capacidad de respuesta bronquial en los asmáticos parecen indicar que aumenta con niveles superiores a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dado que el valor guía de las GCA actuales de la OMS para la exposición breve al NO_2 , de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (una hora), no se ha puesto en tela de juicio en estudios más recientes, se mantiene dicho valor.

En conclusión, los valores guía para el NO_2 se mantienen sin cambios en comparación con los niveles actuales de las GCA de la OMS, es decir, en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media anual y $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media de una hora.

Dióxido de azufre

Guías

SO₂: **20 µg/m³, media de 24 horas**
500 µg/m³, media de 10 minutos

Fundamento

Exposiciones de corta duración

Los estudios controlados realizados con asmáticos que hacían ejercicio indican que algunos de ellos experimentaron cambios en la función pulmonar y los síntomas respiratorios tras periodos de exposición al SO₂ de apenas 10 minutos. Tomando como base estas pruebas, se recomienda que no se supere una concentración de SO₂ de 500 µg/m³ durante periodos con una duración media de 10 minutos. Debido a que la exposición breve al SO₂ depende en gran medida de la naturaleza de las fuentes locales y las condiciones meteorológicas predominantes, no es posible aplicar un factor sencillo a este valor con el fin de estimar los valores guía correspondientes durante periodos de tiempo más prolongados, como por ejemplo una hora.

Exposiciones prolongadas (más de 24 horas)

Las estimaciones iniciales de los cambios cotidianos en la mortalidad, la morbilidad o la función pulmonar en relación con las concentraciones medias de SO₂ durante 24 horas se basaban necesariamente en estudios epidemiológicos en los que la población estaba normalmente expuesta a una mezcla de contaminantes. Puesto que había poco fundamento para separar la contribución de los distintos contaminantes a los efectos observados en la salud, los valores guía para el SO₂ estaban vinculados antes de 1987 a los valores correspondientes para el MP. Este sistema llevó al establecimiento de un valor de la GCA para el SO₂ de 125 µg/m³ como promedio de 24 horas, después de aplicar un factor de incertidumbre de 2 a la concentración más baja con efectos adversos observados (OMS, 1987). En la segunda edición

de las guías de calidad del aire para Europa (OMS, 2000) se señaló que los estudios epidemiológicos posteriores documentaban efectos adversos en la salud pública separados e independientes para el MP y el SO₂, como consecuencia de lo cual se estableció para el SO₂ una GCA de la OMS separada de 125 µg/m³ (media de 24 horas).

Entre las últimas pruebas de que se dispone figura un estudio realizado en Hong Kong (Hedley *et al.*, 2002), en el que se consiguió una reducción importante del contenido de azufre de los combustibles durante un periodo muy breve de tiempo. Este resultado se ha vinculado con una reducción sustancial de los efectos en la salud (por ejemplo, enfermedades respiratorias en la infancia y mortalidad en todas las edades). En estudios recientes de series cronológicas sobre hospitalizaciones por enfermedades cardíacas en Hong Kong y Londres no se obtuvo ninguna prueba de un umbral para los efectos en la salud con concentraciones de SO₂ durante 24 horas del orden de 5-40 µg/m³ (Wong *et al.*, 2002). Los niveles de SO₂ durante 24 horas estaban significativamente asociados con las tasas de mortalidad diaria en 12 ciudades canadienses en las que la concentración media era de sólo 5 µg/m³ (el nivel medio más alto de SO₂ fue inferior a 10 µg/m³) (Burnett *et al.*, 2004). En el estudio de la Sociedad Americana del Cáncer (ACS) (véase la sección de Material particulado), se observó una asociación significativa entre el SO₂ y la mortalidad para la cohorte de 1982-1988 en 126 zonas metropolitanas de los Estados Unidos en las que la concentración media registrada de SO₂ era de 18 µg/m³ y la media más alta de 85 µg/m³ (Pope *et al.*, 2002). En el caso de que hubiera un umbral para los efectos en cualquiera de estos estudios, tendría que ser muy bajo.

Sigue siendo considerable la incertidumbre acerca de si el SO_2 es el contaminante responsable de los efectos adversos observados o si se toma en lugar de las partículas ultrafinas o alguna otra sustancia que guarda correlación con él. Tanto en Alemania (Wichmann *et al.*, 2000) como en los Países Bajos (Buringh, Fisher & Hoek, 2000) se registró una fuerte reducción de las concentraciones de SO_2 durante un decenio, pero, aunque la mortalidad también se redujo con el paso del tiempo, no se consideró que hubiera una asociación causal entre el SO_2 y la mortalidad, atribuyéndose en cambio la disminución de ésta a una tendencia temporal semejante de un contaminante distinto (MP).

Teniendo en cuenta: a) la incertidumbre sobre la causalidad del SO_2 ; b) la dificultad práctica para obtener niveles que estén ciertamente asociados con la ausencia de efectos; y c) la necesidad de conseguir un grado de protección superior al que proporciona la GCA actual, y suponiendo que con la reducción de las concentraciones de SO_2 se consiga una disminución de la exposición a una sustancia causal y correlacionada, tiene fundamento la revisión de la guía del SO_2 durante 24 horas a la baja, adoptando como enfoque precautorio

prudente un valor de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

No es necesaria una guía anual, puesto que si se respeta el nivel de 24 horas se garantizan unos niveles medios anuales bajos. Estos valores guía recomendados para el SO_2 no están vinculados a los del MP.

Dado que la guía revisada de 24 horas puede resultar para algunos países bastante difícil de conseguir a corto plazo, se recomienda un proceso escalonado con objetivos intermedios (véase el cuadro 4). Por ejemplo, un país podría comenzar a aplicar el valor guía mediante el control de las emisiones de una fuente importante en un momento determinado, eligiendo entre las fuentes de los vehículos de motor, las industriales y las de energía (lo que permitiría conseguir los mayores efectos en los niveles de SO_2 con el menor costo) y hacer un seguimiento mediante la vigilancia de la salud pública y los niveles de SO_2 , a fin de comprobar las mejoras de los efectos en la salud. La demostración de beneficios para la salud debería constituir un incentivo para imponer controles sobre la siguiente categoría de fuentes importantes.

Cuadro 4

Guías de calidad del aire de la OMS y objetivos intermedios para el SO_2 : concentraciones de 24 horas y 10 minutos

	Promedio de 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio de 10 minutos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fundamento del nivel elegido
Objetivo intermedio-1 (OI-1) ^a	125	–	
Objetivo intermedio-2 (OI-2)	50	–	Objetivo intermedio basado en el control de las emisiones de los vehículos de motor, las emisiones industriales y/o las emisiones de la producción de energía. Éste sería para algunos países en desarrollo un objetivo razonable y viable (se podría alcanzar en pocos años), que conduciría a mejoras significativas de la salud, las cuales, a su vez, justificarían la introducción de nuevas mejoras (por ejemplo, tratar de conseguir el valor de la GCA).
Guía de calidad del aire (GCA)	20	500	

a Antes Guía de calidad del aire de la OMS (OMS, 2000).

Referencias

- Buringh E, Fischer P, Hoek G (2000). Is SO_2 a causative factor for the PM-associated mortality risks in the Netherlands? *Inhalation Toxicology*, 12(Suppl.):S55-S60.
- Burnett RT et al. (2004). Associations between short-term changes in nitrogen dioxide and mortality in Canadian cities. *Archives of Environmental Health*, 59:228-236.
- Cohen A et al. (2004). Mortality impacts of urban air pollution. In: Ezzati M et al., eds. *Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors*. Geneva, World Health Organization:1353-1434.
- Dockery DW et al. (1993). An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *New England Journal of Medicine*, 329:1753-1759.
- Hedley AJ et al. (2002). Cardiorespiratory and all-cause mortality after restrictions on sulfur content of fuel in Hong Kong: an intervention study. *Lancet*, 360:1646-1652.
- HEI (2000). *Reanalysis of the Harvard Six-Cities study and the American Cancer Society study of particulate air pollution and mortality. A special report of the Institute's Particle Epidemiology reanalysis Project*. Cambridge, MA, Health Effects Institute.
- HEI International Oversight Committee (2004). *Health effects of outdoor air pollution in developing countries of Asia: a literature review*. Boston, MA, Health Effects Institute (Special Report No. 15).
- Jerrett M (2005). Spatial analysis of air pollution and mortality in Los Angeles. *Epidemiology*, 16:727-736.
- Katsouyanni K et al. (2001). Confounding and effect modification in the short-term effects of ambient particles on total mortality: results from 29 European cities within the APHEA2 project. *Epidemiology*, 12:521-531.
- Pope CA et al. (1995). Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 151:669-674.
- Pope CA et al. (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 287:1132-1141.
- Samet JM et al. (2000). The National Morbidity, Mortality, and Air Pollution Study. Part II: Morbidity and mortality from air pollution in the United States. *Research Reports of the Health Effects Institute*, 94:5-70.
- Wong CM et al. (2002). A tale of two cities: effects of air pollution on hospital admissions in Hong Kong and London compared. *Environmental Health Perspectives*, 110:67-77.
- WHO (1987). *Air quality guidelines for Europe*. Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 1987 (WHO Regional Publications, European Series No. 23).
- WHO (2000). *Air quality guidelines for Europe*, 2nd ed. Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series No. 91).
- Wichmann HE et al. (2000). *Daily mortality and fine and ultrafine particles in Erfurt, Germany. Part 1: Role of particle number and particle mass*. Cambridge, MA, Health Effects Institute (Research Report No. 98).

Las guías de calidad del aire de la OMS tienen por objeto ofrecer orientación sobre la manera de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud. En este documento se presentan los valores guía revisados para los contaminantes más frecuentes del aire, tomando como base un examen de las pruebas científicas acumuladas. Estas guías son aplicables en todas las regiones de la OMS y aportan información a los encargados de la formulación de políticas que se plantean diversas opciones para la gestión de la calidad del aire en distintas partes del mundo en relación con el establecimiento de objetivos.

Salud de los habitantes de la comuna de Huasco

Mortalidad por enfermedad cardiovascular y mortalidad por cáncer.

Esteban Hadjez Berríos

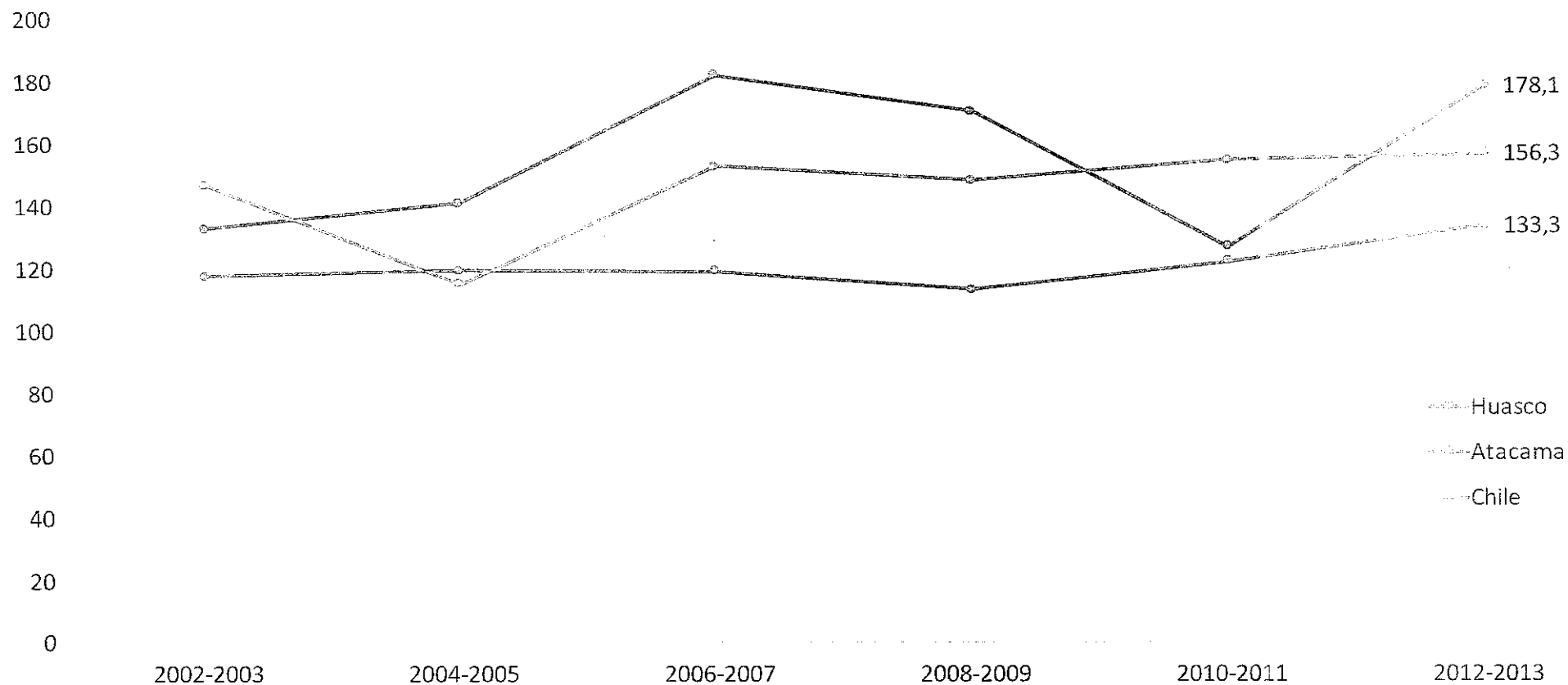
Mphil/PhD (c) Public Health & Policy

London School of Hygiene and Tropical Medicine, Reino Unido.

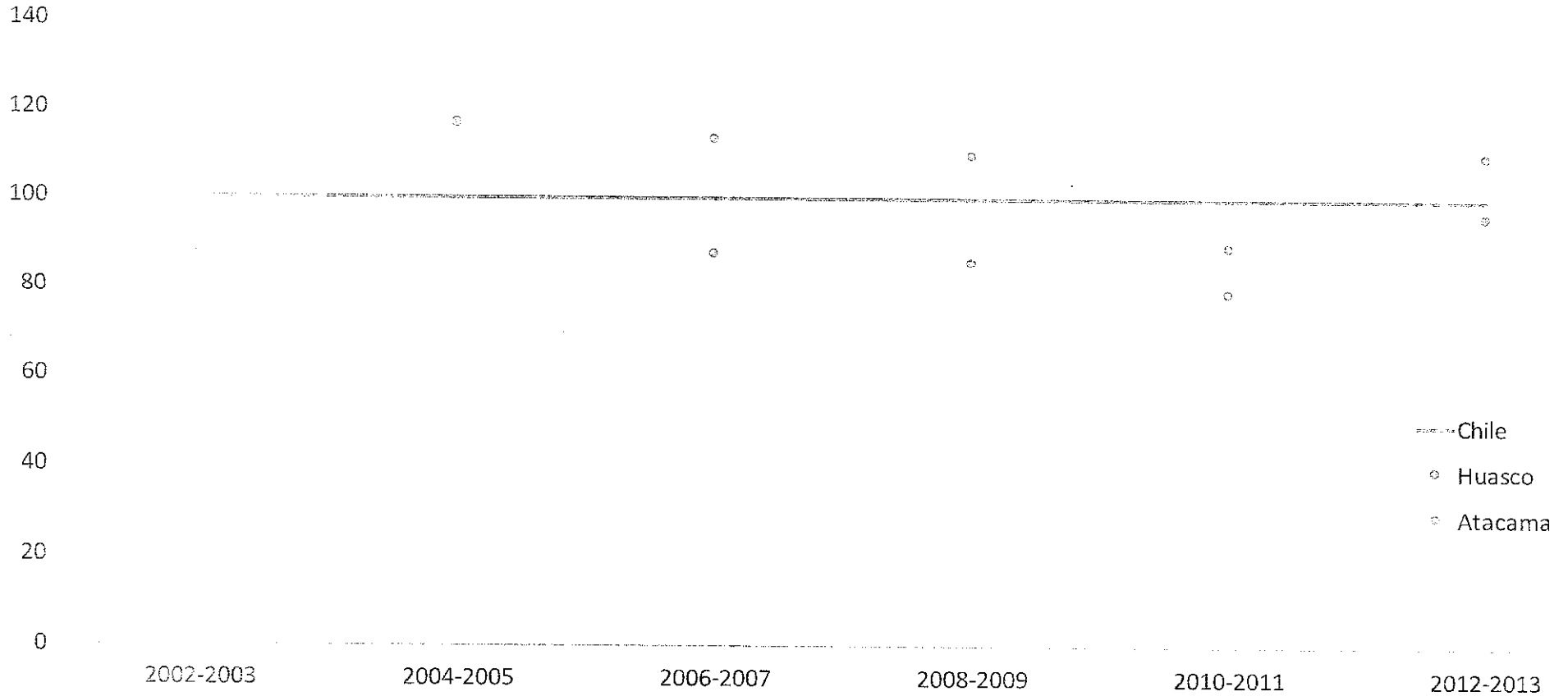
Profesor del Departamento de Salud Pública

Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Chile.

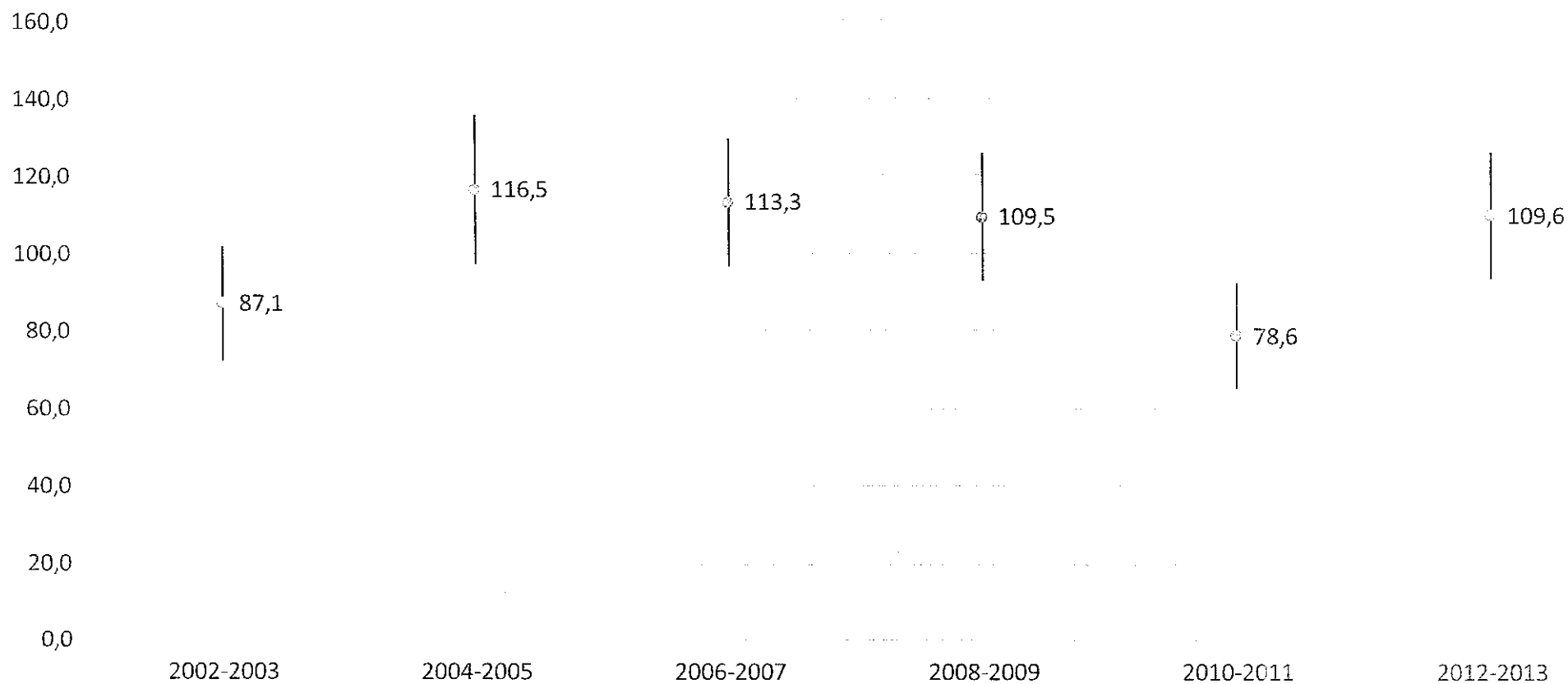
81135 Tasa ajustada de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en las comunas de Huasco, región de Atacama y Chile entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Estadísticas e Información del Ministerio de Salud (



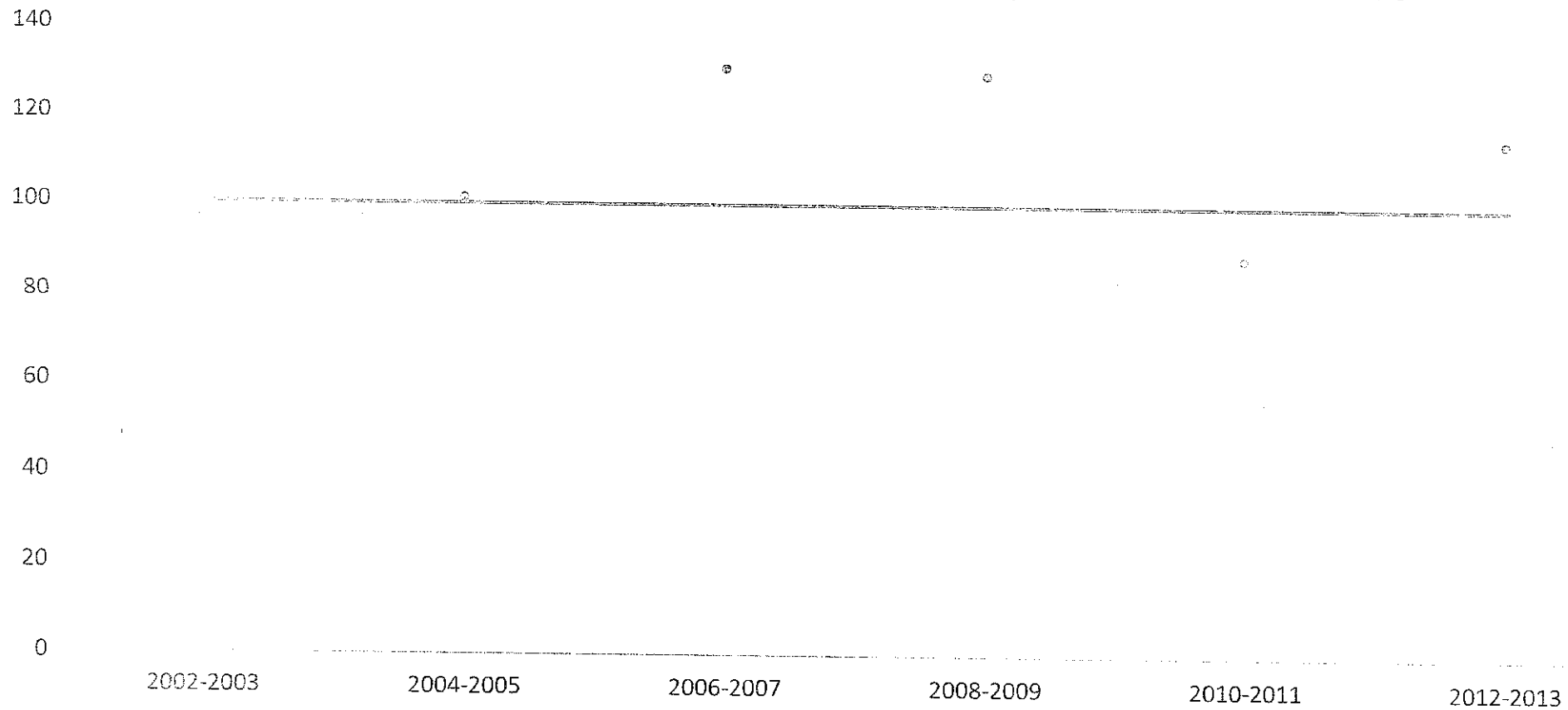
Mortalidad por enfermedad cardiovascular expresada como razón de mortalidad estándar (RME) para la comuna de Huasco y la región de Atacama ajustada a la población chilena entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Department



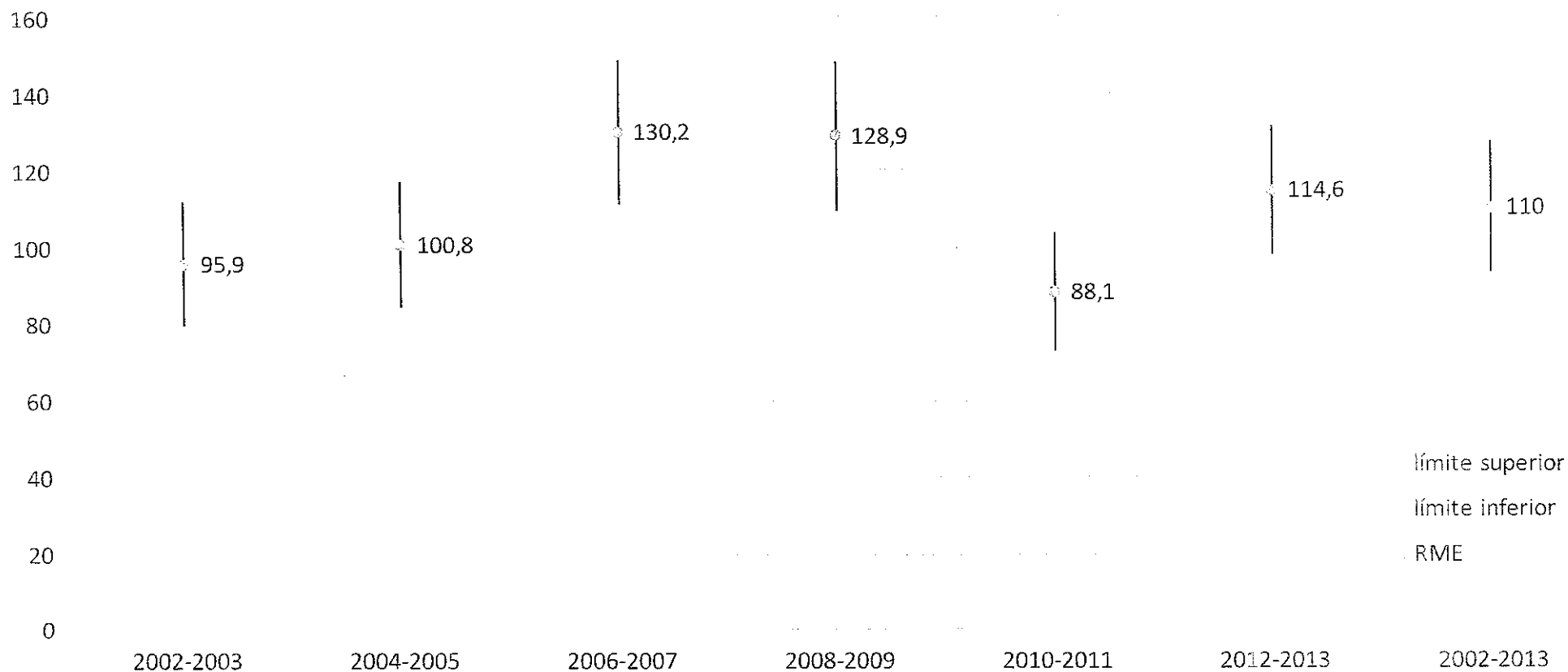
Mortalidad por enfermedad cardiovascular expresada como razón de mortalidad estándar (RME) e intervalos de confianza para la comuna de Huasco ajustada para la población chilena entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Depar



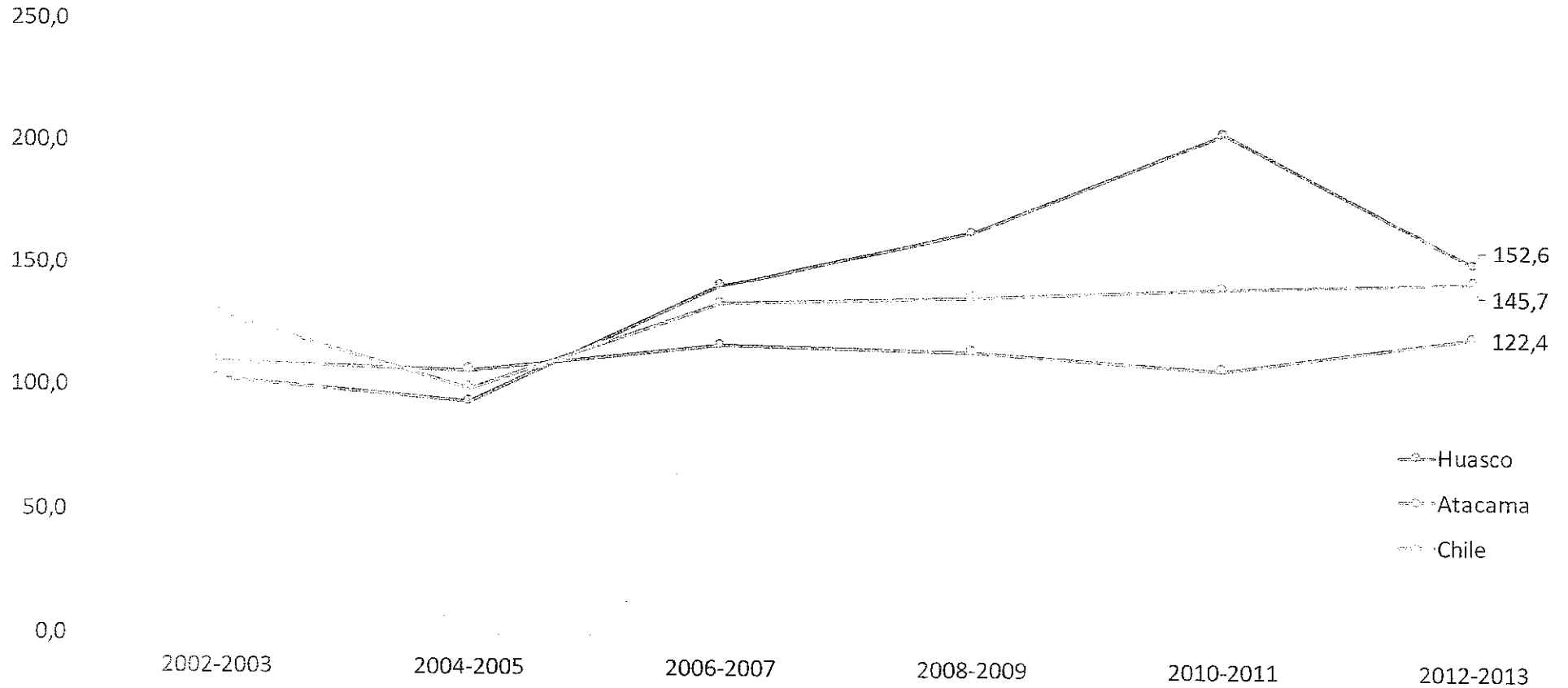
Mortalidad por enfermedad cardiovascular expresada como razón de mortalidad estándar (RME) para la comuna de Huasco ajustada a la población de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Estadísticas e



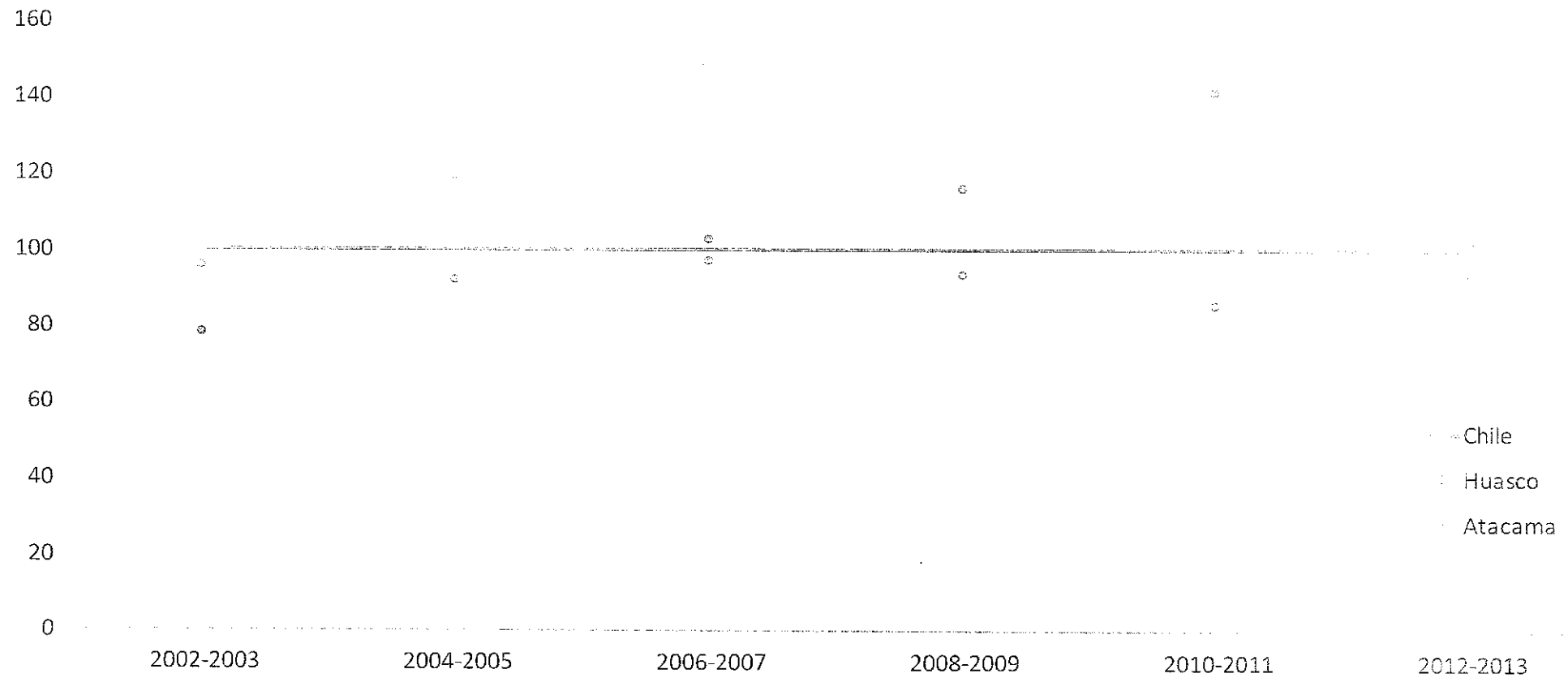
Mortalidad por enfermedad cardiovascular expresada como razón de mortalidad estándar (RME) e intervalos de confianza para la comuna de Huasco ajustada para la población de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del De



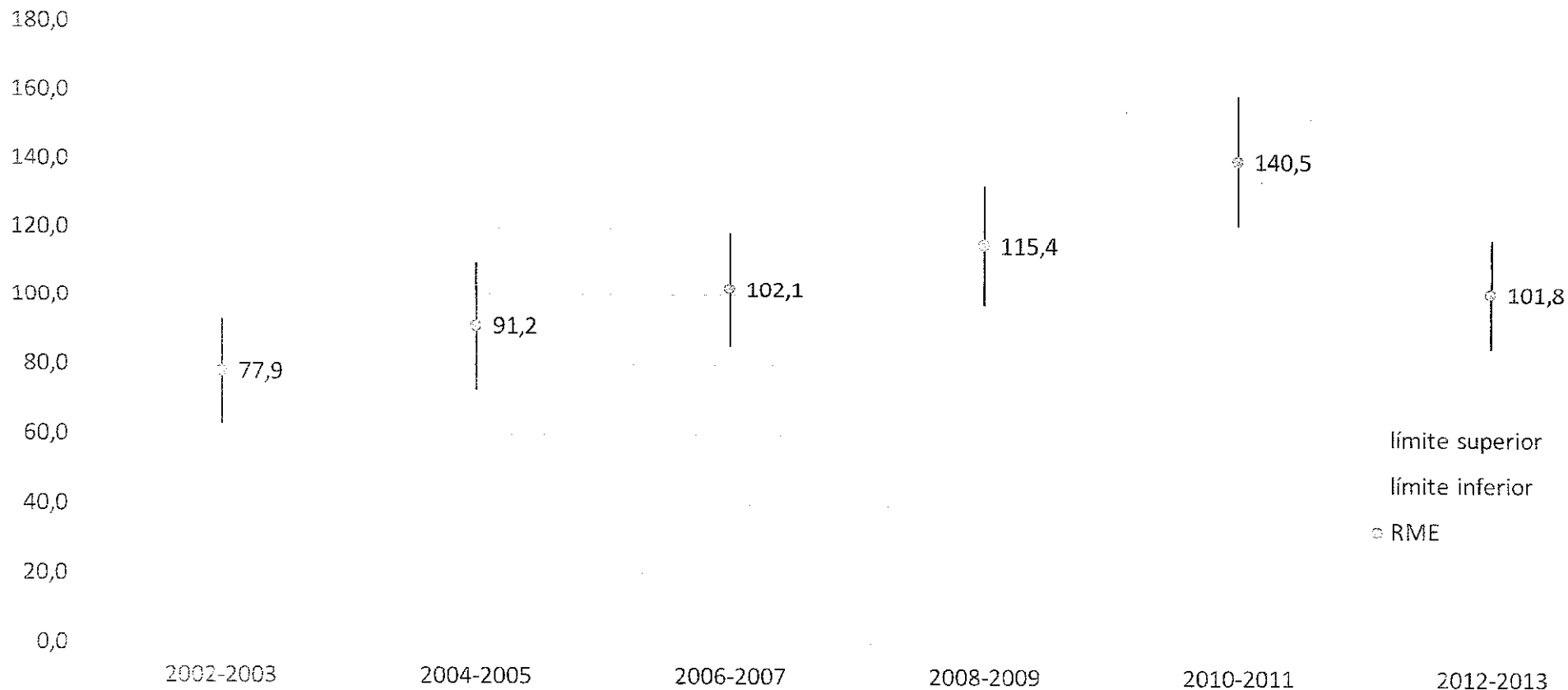
Tasa ajustada de mortalidad por neoplasias en las comunas de Huasco, región de Atacama y Chile entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Estadísticas e Información del Ministerio de Salud (DEIS).



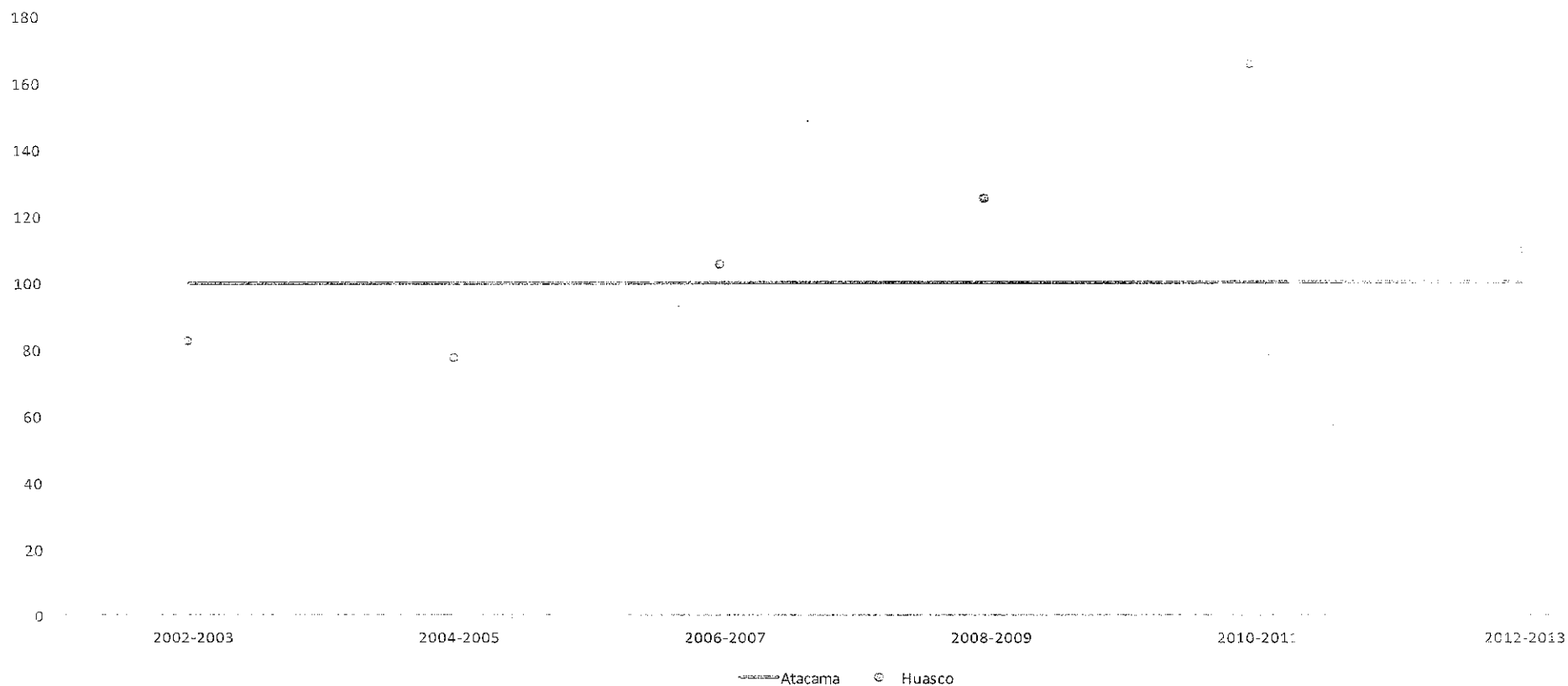
Mortalidad por neoplasias expresada como razón de mortalidad estándar (RME) para la comuna de Huasco y la región de Atacama ajustada a la población chilena entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Estadística



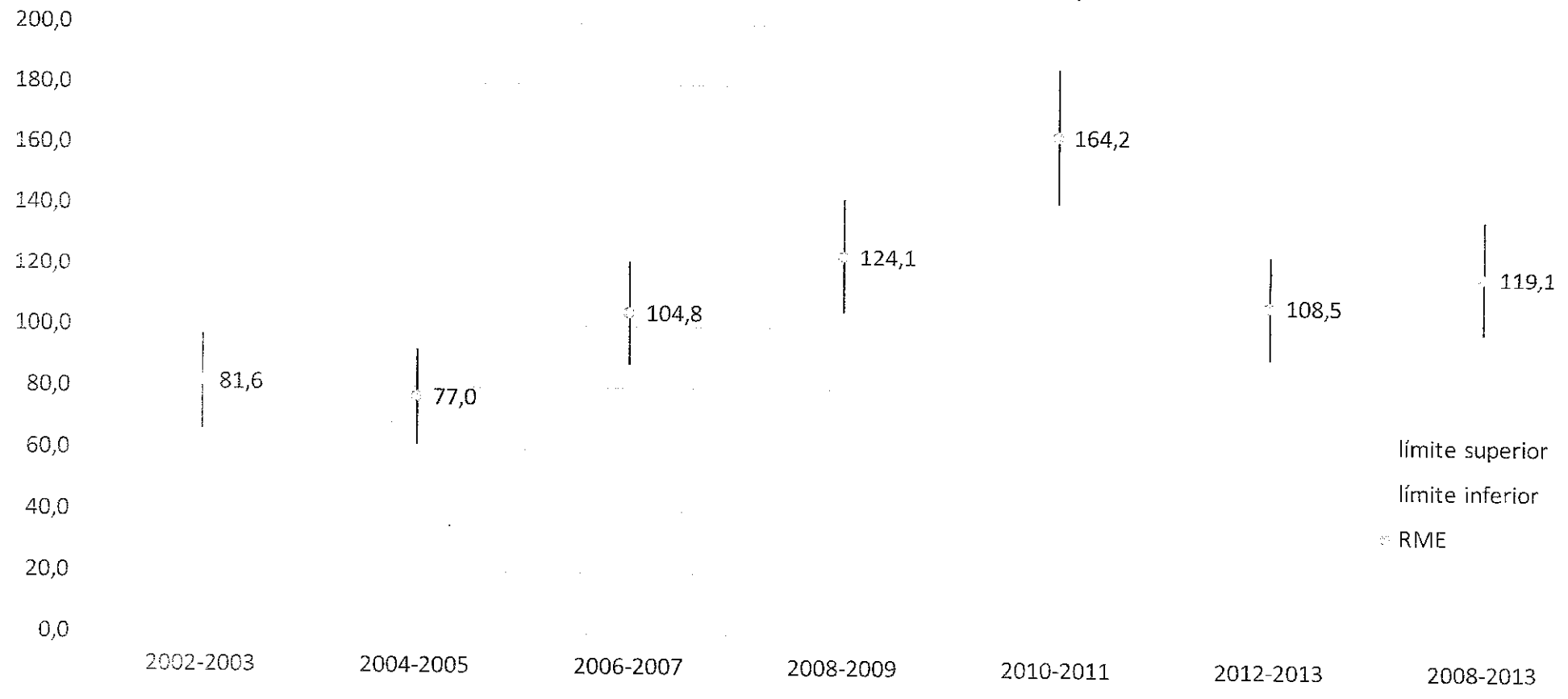
Mortalidad por neoplasias expresada como razón de mortalidad estándar (RME) e intervalos de confianza para la comuna de Huasco ajustada para la población chilena entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Esta



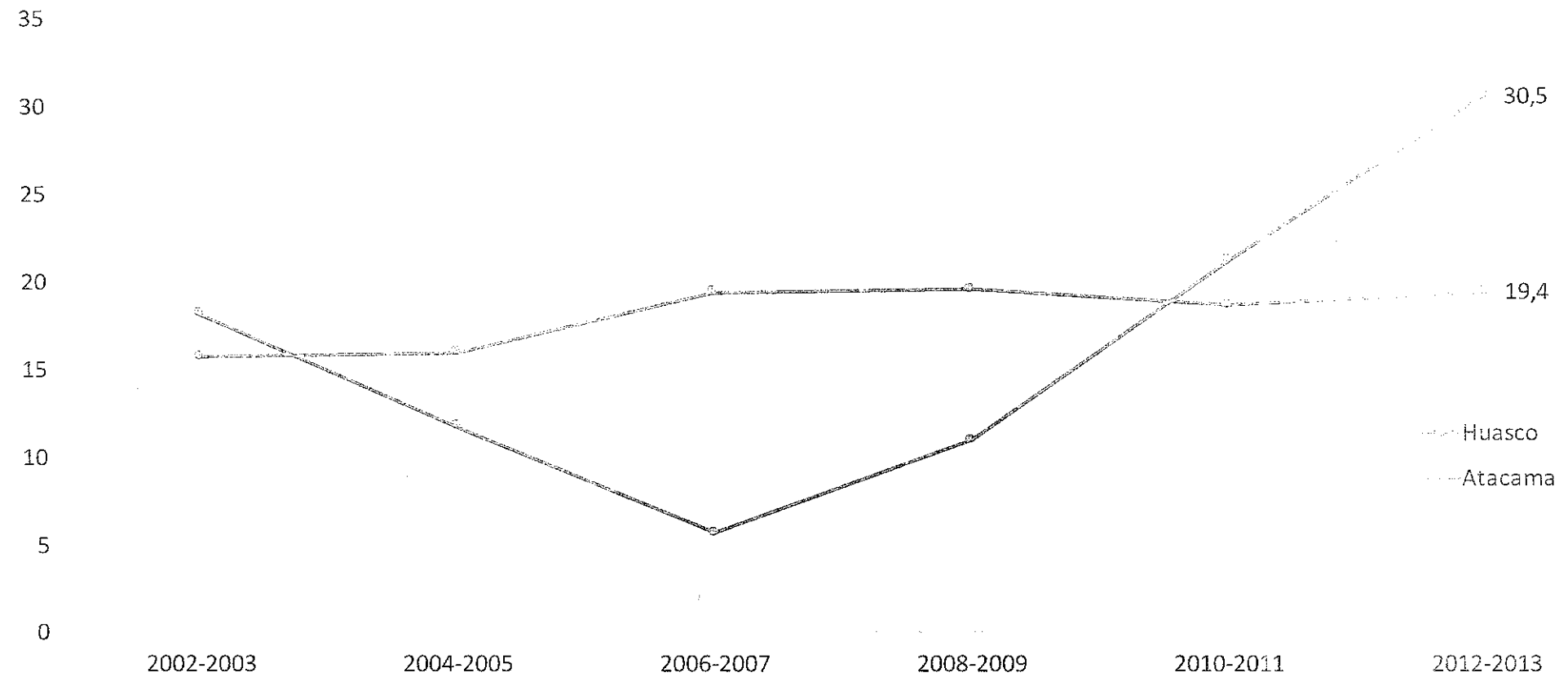
Mortalidad por neoplasias expresada como razón de mortalidad estándar (RME) para la comuna de Huasco ajustada a la población de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Estadísticas e Información del



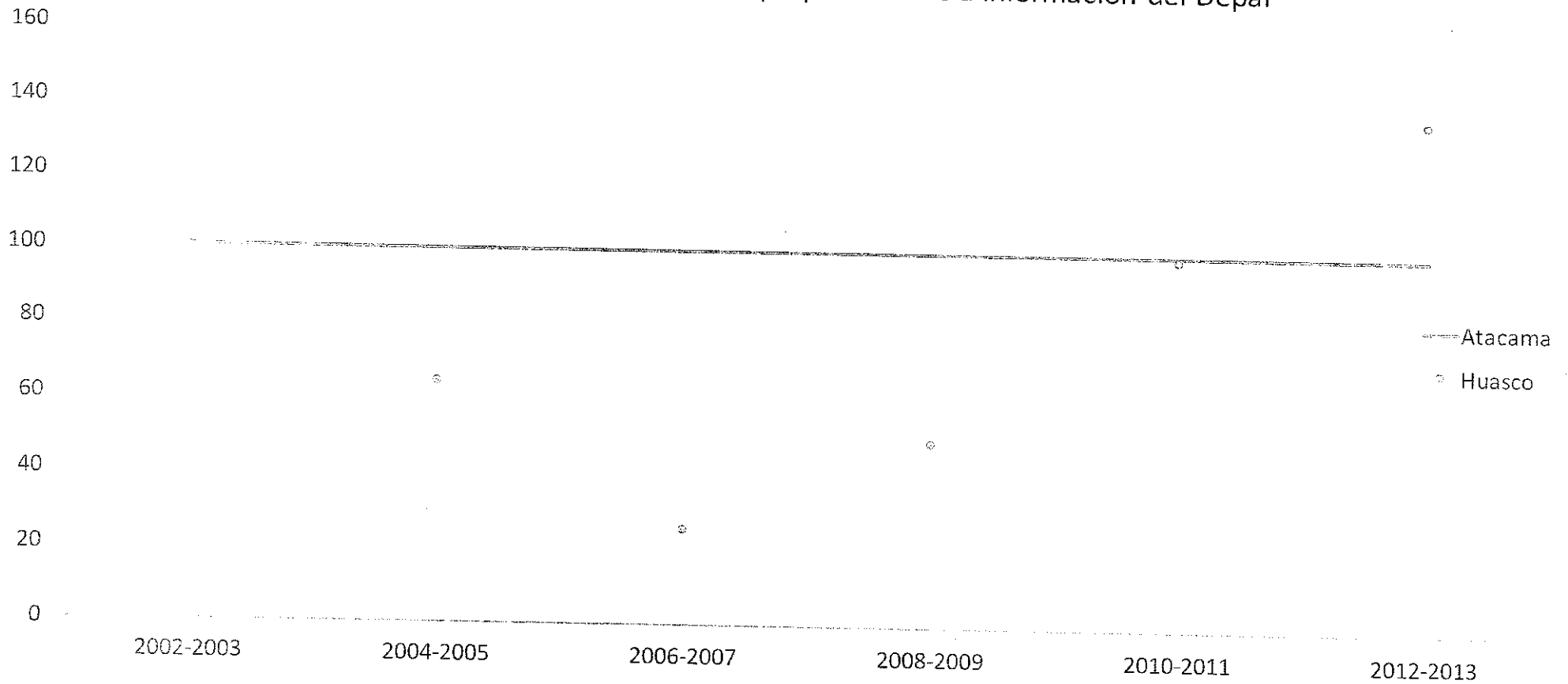
Mortalidad por neoplasias expresada como razón de mortalidad estándar (RME) e intervalos de confianza para la comuna de Huasco ajustada para la población de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de E



Tasa ajustada de mortalidad por neoplasia de órganos respiratorios e intratorácicos en las comunas de Huasco y región de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Estadísticas e Información del Minist



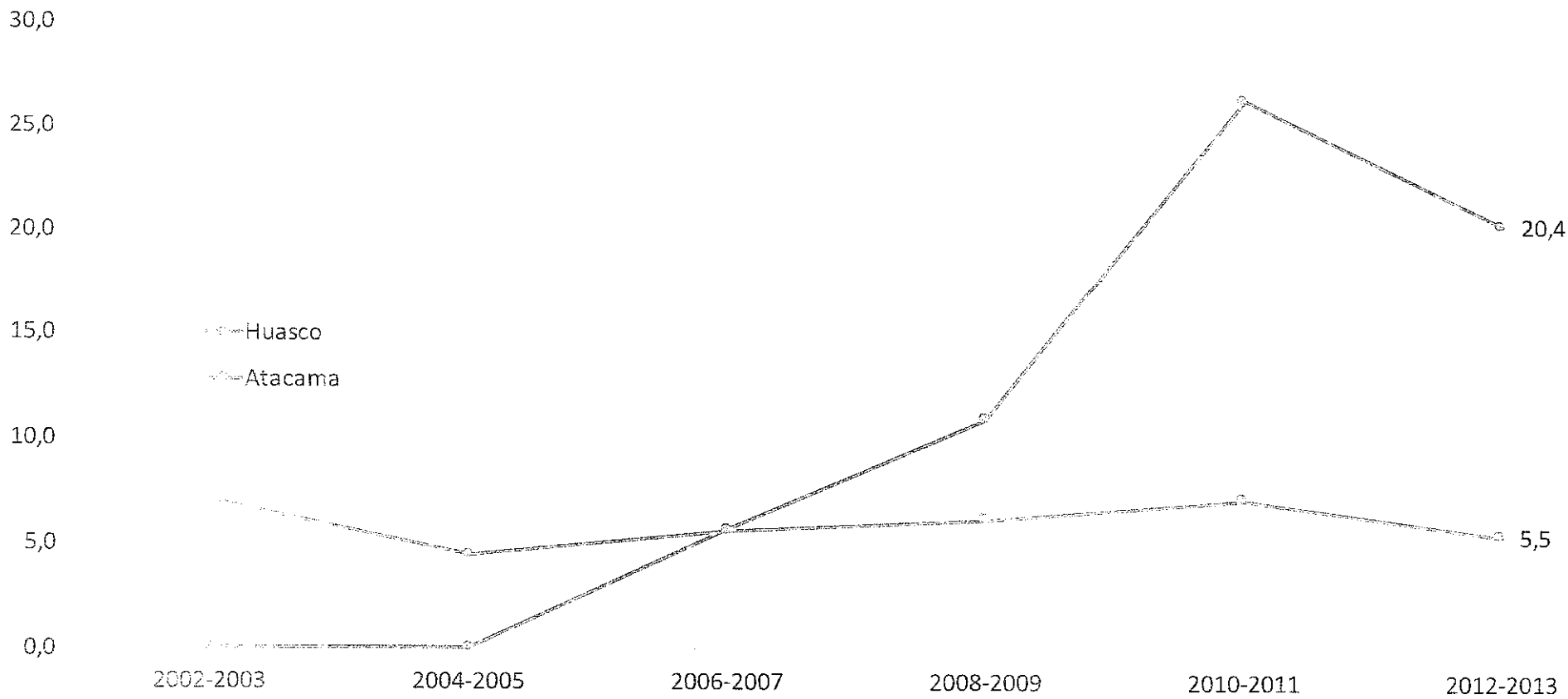
Mortalidad por neoplasia de órganos respiratorios e intratorácicos expresada como razón de mortalidad estándar (RME) para la comuna de Huasco ajustada a la población de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Depar



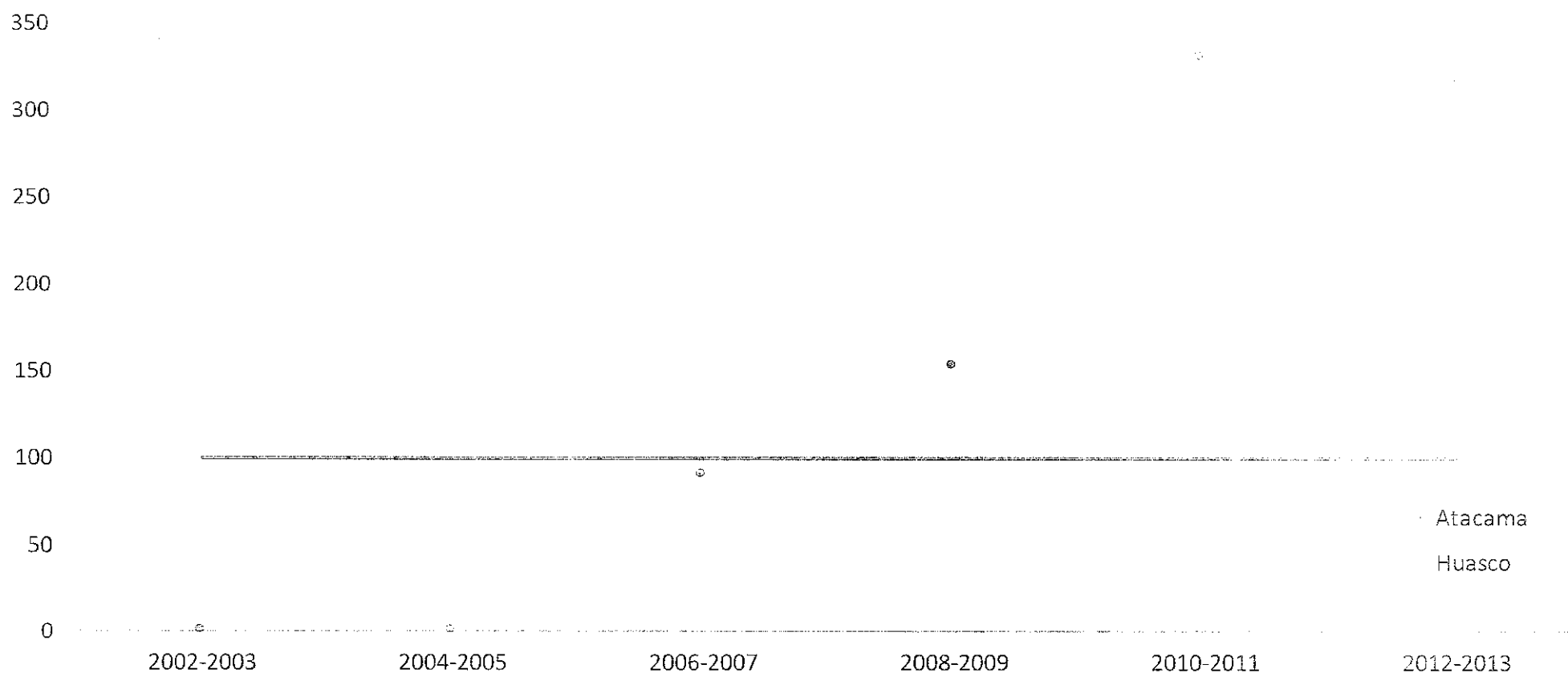
Mortalidad por neoplasia de órganos respiratorios e intratorácicos expresada como razón de mortalidad estándar (RME) e intervalos de confianza para la comuna de Huasco ajustada para la población de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en



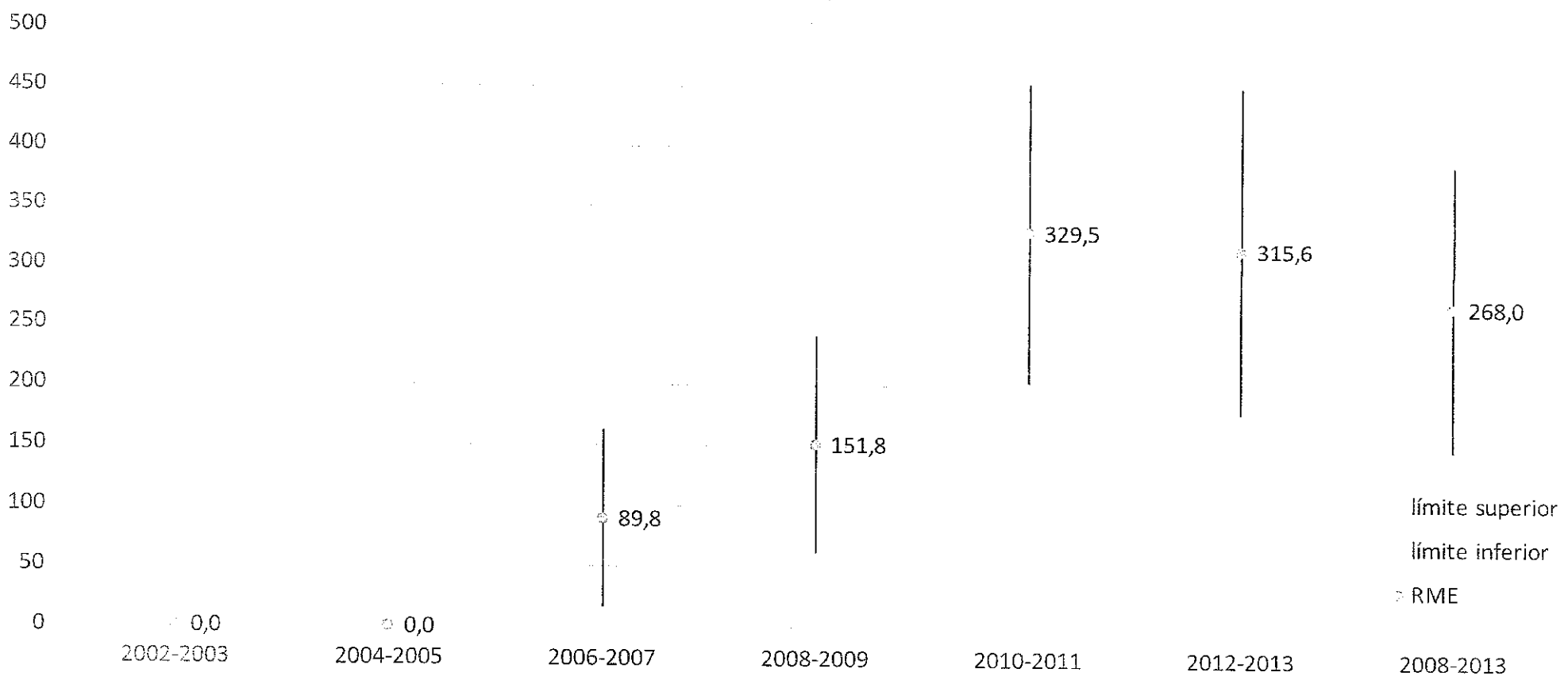
Tasa ajustada de mortalidad por neoplasia de vía urinaria en las comunas de Huasco y región de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Estadísticas e Información del Ministerio de Salud (DEIS).



Mortalidad por neoplasia de vía urinaria expresada como razón de mortalidad estándar (RME) para la comuna de Huasco ajustada a la población de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del Departamento de Estadísticas e



Mortalidad por neoplasia de vía urinaria expresada como razón de mortalidad estándar (RME) e intervalos de confianza para la comuna de Huasco ajustada para la población de Atacama entre los años 2002 a 2013. Elaboración propia en base a información del De



- a. ¿Cómo es posible *comprender* de manera más apropiada la situación epidemiológica de la comuna de Huasco, dado el fenómeno de los números pequeños?
- b. ¿Cuál es la importancia de la significancia estadística – o valor p – para la toma de decisiones en salud pública?
- c. ¿Por qué la salud de las personas *la reducimos* al análisis de mortalidad o de egresos hospitalarios?
- d. ¿Cuál es la evidencia científica acerca de la contaminación medioambiental y la salud de las personas?



Impact of large industrial emission sources on mortality and morbidity in Chile: A small-areas study



Pablo Ruiz-Rudolph ^{a,*}, Nelson Arias ^{a,b}, Sandra Pardo ^{a,c}, Marianne Meyer ^a, Stephanie Mesías ^a, Claudio Galleguillos ^a, Irene Schiattino ^a, Luis Gutiérrez ^a

^a Instituto de Salud Poblacional, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Independencia 939, Independencia, Santiago, Chile

^b Departamento de Salud Pública, Universidad de Caldas, Carrera 25 N° 48-56, Manizales, Colombia

^c Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Pedro de Valdivia 641, Providencia, Santiago, Chile

ARTICLE INFO

Article history:

Received 14 November 2015

Received in revised form 19 March 2016

Accepted 29 March 2016

Available online xxxx

Keywords:

Cardiovascular

Respiratory

Cancer

Power plants

Copper smelter

Mining facilities

ABSTRACT

Chile suffers significant pollution from large industrial emitters associated with the mining, metal processing, paper production, and energy industries. The aim of this research was to determine whether the presence of large industrial facilities (*i.e.* coal- and oil-fired power plants, pulp and paper mills, mining facilities, and smelters) affects mortality and morbidity rates in Chile. For this, we conducted an ecological study that used Chilean communes as small-area observation units to assess mortality and morbidity. Public databases provided information on large pollution sources relevant to Chile. The large sources studied were oil- and coal-fired power plants, copper smelters, pulp and paper mills, and large mining facilities. Large sources were filtered by first year of production, type of process, and size. Mortality and morbidity data were acquired from public national databases, with morbidity being estimated from hospitalization records. Cause-specific rates were calculated for the main outcomes: cardiovascular, respiratory, cancer; and other more specific health outcomes. The impact of the large pollution sources was estimated using Bayesian models that included spatial correlation, overdispersion, and other covariates. Large and significant increases in health risks (around 20–100%) were found for communes with power plants and smelters for total, cardiovascular, respiratory, all-cancer, and lung cancer mortality. Higher hospitalization rates for cardiovascular disease, respiratory disease, cancer, and pneumonia (20–100%) were also found for communes with power plants and smelters. The impacts were larger for men than women in terms of both mortality and hospitalizations. The impacts were also larger when the sources were analyzed as continuous (production volume) rather than dichotomous (presence/absence) variables. In conclusion, significantly higher rates of total cardiovascular, respiratory, all-cancer and lung cancer mortality and cardiovascular, respiratory, cancer and pneumonia hospitalizations were observed in communes with power plants and smelters.

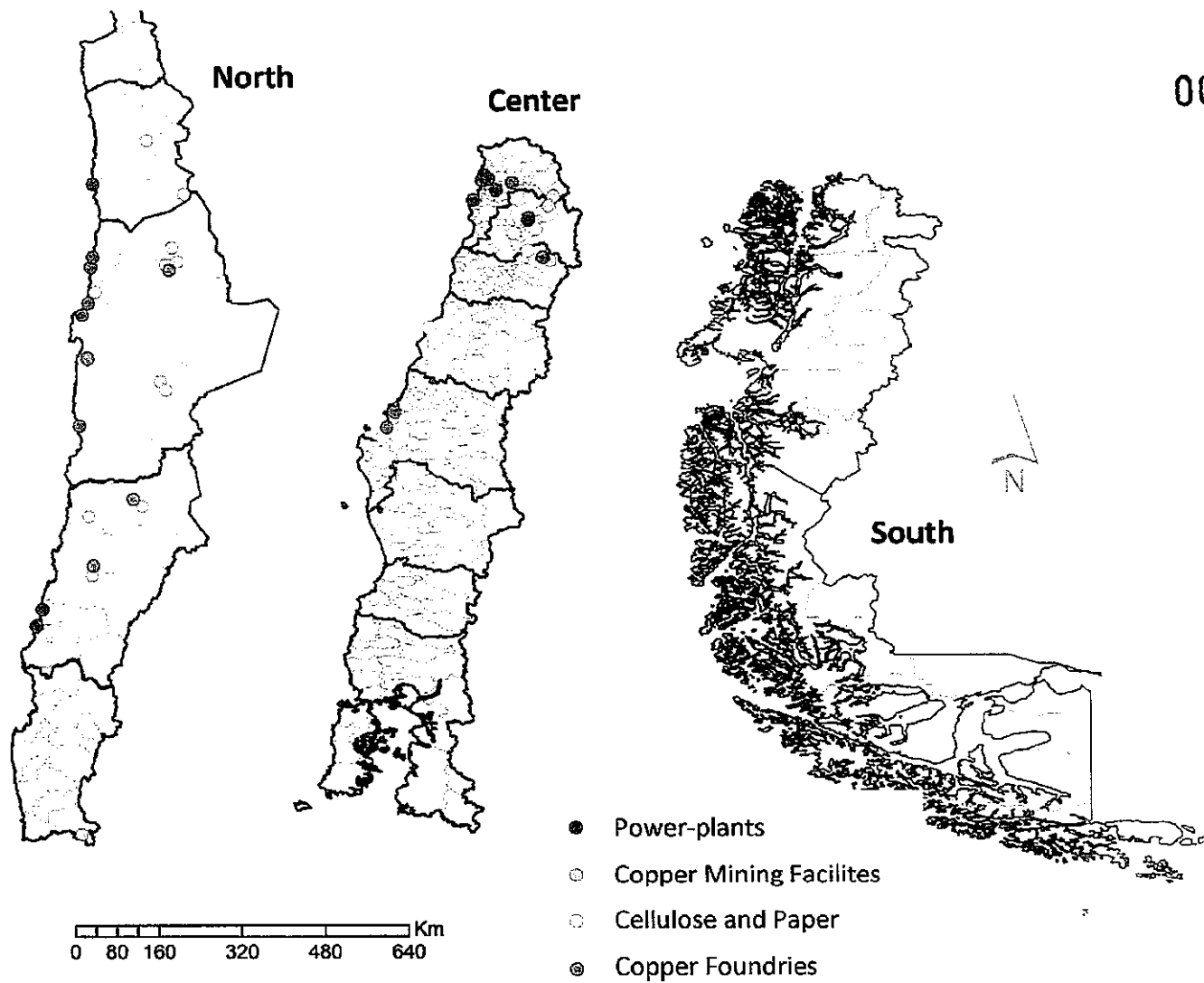


Fig. 1. Map of Chile and location of selected facilities.

SUPPLEMENTAL TABLES

Table S1. Description of power plants selected.

001270

Commune	Number of Facilities	Installed Capacity (MW)*
Mejillones	2	1625.6
Tocopilla	2	876.9
Renca	2	480.0
Huasco	2	384.5
Quillota	1	368.0
Puchuncaví	2	340.0
Iquique-Alto Hospicio	1	244.4
Taltal	1	244.4
Coronel	1	128.0
Talcahuano-Hualpén	1	76.6
Valparaíso	1	76.5

*Sum of all installed capacities of facilities located in the corresponding communes, also considering all emission sources below 50 MW.

Table 1
Health outcomes studied.

Type of outcome	Specific outcome (ICD-10 codes)
Mortality	All deaths not due to external causes (A00-Q99) Cardiovascular (all I) Respiratory (all J) All cancers (all C) Lung cancer (trachea, bronchus, and lung, C33-C34) Myocardial infarction (I20-I24)
Hospitalization	Cardiovascular (all I) Respiratory (all J) All cancers (all C) Leukemia (C81-85; C88; C90-C96) Pneumonia (J12-J18)

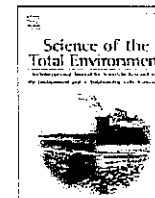
Table 6
Model results for the impact of large industrial sources modeled as continuous variables.

Outcome	RR (95% CI), men ^a			RR (95% CI), women ^a		
	Power plants ^b	Paper and pulp mills	Copper smelters	Power plants ^b	Paper and pulp mills	Copper smelters
<i>Mortality</i>						
Total	1.42 (1.16–1.73)	0.93 (0.80–1.09)	1.17 (1.03–1.33)	1.19 (1.02–1.37)	0.96 (0.84–1.08)	1.09 (0.98–1.21)
Cardiovascular	1.26 (1.01–1.60)	0.98 (0.83–1.15)	1.15 (1.01–1.31)	1.20 (0.98–1.51)	0.96 (0.81–1.12)	1.16 (1.02–1.33)
Respiratory	1.29 (0.96–1.72)	0.95 (0.76–1.19)	1.26 (1.06–1.52)	1.03 (0.78–1.39)	0.96 (0.79–1.17)	1.09 (0.93–1.27)
All cancers	1.70 (1.36–2.13)	0.87 (0.75–1.04)	1.16 (1.01–1.34)	1.25 (1.04–1.50)	0.92 (0.82–1.05)	1.03 (0.92–1.14)
Lung cancer	1.94 (1.36–2.74)	0.83 (0.58–1.14)	1.03 (0.81–1.29)	1.35 (0.87–2.03)	0.64 (0.43–0.93)	1.11 (0.88–1.40)
Myocardial infarction	1.27 (0.96–1.69)	1.04 (0.83–1.30)	1.11 (0.93–1.35)	1.16 (0.82–1.64)	0.89 (0.68–1.16)	1.07 (0.87–1.31)
<i>Hospitalizations</i>						
Cardiovascular	1.72 (1.12–2.67)	0.93 (0.63–1.35)	1.32 (0.96–1.78)	1.71 (1.16–2.59)	0.90 (0.65–1.30)	1.28 (0.96–1.70)
Respiratory	1.72 (1.05–2.80)	1.14 (0.75–1.69)	1.39 (0.98–1.95)	2.07 (1.33–3.19)	1.18 (0.78–1.82)	1.37 (0.98–1.91)
All cancer	1.78 (1.23–2.59)	0.97 (0.70–1.32)	1.28 (0.99–1.66)	1.78 (1.23–2.59)	1.09 (0.77–1.54)	0.98 (0.77–1.24)
Pneumonia	1.71 (1.05–2.75)	1.17 (0.77–1.83)	1.42 (1.02–2.04)	1.92 (1.16–3.22)	1.27 (0.81–1.93)	1.35 (0.93–1.94)
Leukemia	1.08 (0.52–2.29)	1.17 (0.60–2.23)	1.43 (0.80–2.43)	0.65 (0.32–1.36)	0.88 (0.45–1.71)	0.88 (0.51–1.40)

Note: bold estimates whose 95% credibility intervals does not include 1.

^a Model covariates: Urbanization (categorical) + Size of commune (categorical) + HDI income + HDI education + (outliers).

^b For power plants, change in RR per 1000 MW of installed capacity. For paper and pulp mills, change in RR per 700,000 tons y⁻¹ of production. For copper smelters, change in RR per 1,000,000 tons y⁻¹ of production.



Mortality due to lung, laryngeal and bladder cancer in towns lying in the vicinity of combustion installations

Javier García-Pérez^{a,b,*}, Marina Pollán^{a,b}, Elena Boldo^{a,b}, Beatriz Pérez-Gómez^{a,b}, Nuria Aragonés^{a,b}, Virginia Lope^{a,b}, Rebeca Ramis^{a,b}, Enrique Vidal^{a,b}, Gonzalo López-Abente^{a,b}

^a Environmental and Cancer Epidemiology Unit, National Center for Epidemiology, Carlos III Institute of Health, C/Sinesio Delgado, 6, 28029 Madrid, Spain

^b CIBER en Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 October 2008

Received in revised form 15 December 2008

Accepted 22 December 2008

Available online 1 February 2009

Keywords:

Lung cancer

Laryngeal cancer

Bladder cancer

Combustion installations

Coal

Relative risk

ABSTRACT

Background: Installations that burn fossil fuels to generate power may represent a health problem due to the toxic substances which they release into the environment.

Objectives: To investigate whether there might be excess mortality due to tumors of lung, larynx and bladder in the population residing near Spanish combustion installations included in the European Pollutant Emission Register.

Methods: Ecologic study designed to model sex-specific standardized mortality ratios for the above three tumors in Spanish towns, over the period 1994–2003. Population exposure to pollution was estimated on the basis of distance from town of residence to pollution source. Using mixed Poisson regression models, we analyzed: risk of dying from cancer in a 5-kilometer zone around installations that commenced operations before 1990; effect of type of fuel used; and risk gradient within a 50-kilometer radius of such installations.

Results: Excess mortality (relative risk, 95% confidence interval) was detected in the vicinity of pre-1990 installations for lung cancer (1.066, 1.041–1.091 in the overall population; 1.084, 1.057–1.111 in men), and laryngeal cancer among men (1.067, 0.992–1.148). Lung cancer displayed excess mortality for all types of fuel used, whereas in laryngeal and bladder cancer, the excess was associated with coal-fired industries. There was a risk gradient effect in the proximity of a number of installations.

Conclusions: Our results could support the hypothesis of an association between risk of lung, laryngeal and bladder cancer mortality and proximity to Spanish combustion installations.

© 2009 Elsevier B.V. All rights reserved.

Table 3
Large-pollution-source selection process.

Source type	Initial n	Filter: first year of production	Filter: production type	Filter: installed capacity
Power plants	Facilities ($n = 135$) Communes ($n = 66$)	Facilities ($n = 36$) Communes ($n = 26$)	Facilities ($n = 31$) Communes ($n = 23$)	Facilities ($n = 16$) Communes ($n = 11$)
Paper mills	Facilities ($n = 13$) Communes ($n = 12$)	Facilities ($n = 13$) Communes ($n = 12$)	Facilities ($n = 8$) Communes ($n = 8$)	Facilities ($n = 7$) Communes ($n = 7$)
Pulp mills	Facilities ($n = 8$) Communes ($n = 8$)	Facilities ($n = 6$) Communes ($n = 6$)	Facilities ($n = 6$) Communes ($n = 6$)	Facilities ($n = 6$) Communes ($n = 6$)
Mining facilities	Facilities ($n = 40$) Communes ($n = 22$)	Facilities ($n = 31$) Communes ($n = 20$)	Facilities ($n = 22$) Communes ($n = 15$)	Facilities ($n = 13$) Communes ($n = 10$)
Copper smelters	Facilities ($n = 7$) Communes ($n = 7$)	Facilities ($n = 7$) Communes ($n = 7$)	Facilities ($n = 7$) Communes ($n = 7$)	Facilities ($n = 7$) Communes ($n = 7$)

Table 5
Model results for the impact of large industrial sources modeled as dichotomous variables.

Outcome	RR (95% CI), men ^a				RR (95% CI), women ^a			
	Power plants	Paper and pulp mills	Copper smelters	Copper mining facilities	Power plants	Paper and pulp mills	Copper smelters	Copper mining facilities
<i>Mortality</i>								
Total	1.11 (0.99–1.24)	1.01 (0.92–1.11)	1.09 (0.96–1.23)	0.99 (0.89–1.11)	1.09 (1.01–1.18)	0.99 (0.932–1.07)	1.08 (0.98–1.20)	0.96 (0.88–1.04)
Cardiovascular	1.08 (0.96–1.21)	1.03 (0.94–1.14)	1.08 (0.94–1.25)	0.99 (0.87–1.11)	1.08 (0.98–1.19)	1.00 (0.916–1.10)	1.12 (0.98–1.27)	0.94 (0.84–1.04)
Respiratory	1.04 (0.91–1.21)	1.04 (0.92–1.18)	1.18 (0.98–1.42)	1.01 (0.85–1.18)	1.01 (0.90–1.15)	0.97 (0.867–1.10)	1.07 (0.89–1.29)	1.04 (0.90–1.18)
All cancers	1.16 (1.03–1.30)	0.94 (0.85–1.04)	1.08 (0.95–1.24)	0.97 (0.86–1.10)	1.09 (1.01–1.19)	0.97 (0.909–1.05)	0.98 (0.88–1.08)	0.99 (0.91–1.07)
Lung cancer ^b	1.20 (1.03–1.42)	0.98 (0.83–1.15)	1.02 (0.81–1.29)	0.92 (0.75–1.14)	1.04 (0.91–1.20)	0.85 (0.718–1.00)	1.17 (0.91–1.50)	1.00 (0.81–1.19)
Myocardial infarction	1.10 (0.95–1.26)	1.02 (0.90–1.16)	0.99 (0.82–1.19)	1.00 (0.85–1.18)	1.16 (0.97–1.37)	0.92 (0.796–1.07)	1.09 (0.86–1.38)	1.04 (0.85–1.23)
<i>Hospitalizations</i>								
Cardiovascular	1.28 (1.01–1.62)	0.96 (0.77–1.19)	1.33 (1.00–1.78)	0.77 (0.60–1.01)	1.33 (1.06–1.66)	0.94 (0.754–1.16)	1.15 (0.88–1.52)	0.94 (0.74–1.14)
Respiratory ^c	1.46 (1.14–1.90)	1.01 (0.824–1.24)	1.33 (0.95–1.76)	0.92 (0.69–1.20)	1.44 (1.10–1.87)	1.00 (0.802–1.24)	1.22 (0.85–1.76)	1.00 (0.76–1.24)
All cancer ^b	1.19 (0.98–1.44)	0.94 (0.80–1.010)	1.14 (0.92–1.44)	0.90 (0.71–1.10)	1.09 (0.88–1.32)	0.92 (0.773–1.07)	0.99 (0.77–1.30)	0.97 (0.78–1.16)
Pneumonia ^b	1.33 (1.04–1.72)	1.04 (0.84–1.28)	1.40 (0.98–1.96)	0.95 (0.72–1.26)	1.40 (1.02–1.86)	1.04 (0.816–1.31)	1.23 (0.85–1.77)	0.90 (0.74–1.06)
Leukemia ^b	0.87 (0.57–1.28)	0.98 (0.71–1.36)	1.44 (0.83–2.40)	0.67 (0.42–1.03)	0.97 (0.65–1.43)	1.03 (0.76–1.43)	0.72 (0.40–1.28)	1.18 (0.71–1.65)

Note: bold: estimates whose 95% credibility intervals do not include 1.

^a Model covariates: Urbanization (continuous) + Size of commune (categorical) + HDI income + HDI education + (outliers).

^b Model covariates: Urbanization (categorical) + Size of commune (categorical) + HDI income + HDI education + (outliers).

^c Model covariates: Size of commune (categorical) + HDI income + HDI education + (outliers).

Provinces with towns at a distance of less than 5 km from combustion installations

001273

Province	T ^a	Inhab ^b	Lung						Larynx			Bladder					
			Men			Women			Men			Men			Women		
			Obs ^c	SMR	95%CI	Obs ^c	SMR	95%CI	Obs ^c	SMR	95%CI	Obs ^c	SMR	95%CI	Obs ^c	SMR	95%CI
Alava	4	215,799	643	0.82	0.76-0.89	90	1.02	0.82-1.25	93	1.02	0.82-1.25	166	1.12	0.95-1.30	51	1.59	1.18-2.09
Albacete	1	22,163	92	1.10	0.89-1.35	7	0.77	0.31-1.58	10	1.06	0.51-1.96	15	0.91	0.51-1.50	3	0.91	0.19-2.66
Almeria	1	6212	19	1.13	0.68-1.77	2	1.18	0.14-4.25	3	1.52	0.31-4.38	1	0.34	0.01-1.86	0	-	-
Asturias	4	107,029	594	1.27	1.17-1.37	53	0.95	0.71-1.24	76	1.45	1.14-1.81	115	1.25	1.03-1.50	17	0.79	0.46-1.27
Balearic Isles	4	67,337	266	1.15	1.02-1.30	38	1.46	1.03-2.00	24	0.90	0.58-1.34	55	1.21	0.91-1.57	11	1.17	0.58-2.09
Barcelona	12	853,007	3623	1.20	1.16-1.24	297	0.88	0.78-0.99	354	1.00	0.90-1.11	582	1.05	0.96-1.13	123	1.06	0.88-1.26
Burgos	1	35,506	134	0.86	0.72-1.02	20	1.21	0.74-1.86	33	1.89	1.30-2.65	59	1.87	1.42-2.41	9	1.43	0.65-2.71
Cadiz	2	81,460	347	1.37	1.23-1.52	24	0.81	0.52-1.20	46	1.56	1.14-2.07	57	1.21	0.92-1.57	8	0.77	0.33-1.52
Cantabria	2	61,854	250	1.04	0.92-1.18	29	1.03	0.69-1.48	43	1.57	1.14-2.11	69	1.43	1.11-1.81	7	0.65	0.26-1.35
Castellon	1	135,732	562	1.12	1.03-1.22	68	1.19	0.92-1.51	68	1.18	0.92-1.49	112	1.13	0.93-1.36	23	1.12	0.71-1.68
Ciudad Real	2	51,578	266	1.37	1.21-1.54	15	0.69	0.39-1.14	19	0.86	0.52-1.34	41	1.07	0.77-1.46	5	0.63	0.21-1.48
Cordoba	1	628	2	0.56	0.07-2.01	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
Granada	9	348,642	1168	1.03	0.97-1.09	136	0.96	0.81-1.14	164	1.26	1.07-1.47	248	1.13	0.99-1.28	61	1.23	0.94-1.58
Guipuzcoa	4	71,588	301	1.14	1.02-1.28	27	0.90	0.59-1.30	48	1.57	1.15-2.07	65	1.33	1.03-1.70	11	1.03	0.51-1.84
Huelva	5	177,908	676	1.29	1.20-1.40	52	0.83	0.62-1.08	67	1.10	0.85-1.39	133	1.39	1.16-1.65	27	1.27	0.84-1.84
Corunna	2	33,561	128	1.08	0.90-1.28	11	0.88	0.44-1.57	14	1.02	0.55-1.70	26	1.12	0.73-1.64	11	2.48	1.25-4.47
Las Palmas	2	57,121	150	1.15	0.97-1.34	21	1.47	0.91-2.24	22	1.40	0.88-2.12	36	1.55	1.09-2.15	6	1.42	0.52-3.11
Leon	4	10,489	40	0.86	0.61-1.17	1	0.19	0.00-1.07	6	1.14	0.42-2.46	6	0.63	0.23-1.37	1	0.49	0.01-2.79
Murcia	1	170,485	718	1.20	1.11-1.29	77	1.13	0.89-1.42	69	1.00	0.78-1.27	128	1.11	0.93-1.32	36	1.51	1.06-2.09
Palencia	2	10,756	33	0.80	0.55-1.12	10	2.19	1.04-4.00	12	2.56	1.32-4.46	4	0.48	0.13-1.23	1	0.58	0.01-3.28
Sta. Cruz de Tenerife	5	243,303	841	1.12	1.05-1.20	137	1.51	1.27-1.78	86	0.99	0.79-1.22	204	1.40	1.22-1.61	43	1.36	0.98-1.83
Tarragona	1	4242	14	0.62	0.34-1.04	1	0.48	0.01-2.65	2	0.77	0.09-2.78	2	0.52	0.06-1.90	1	1.56	0.04-9.29
Teruel	3	6189	24	0.96	0.61-1.42	2	0.78	0.09-2.78	1	0.35	0.01-1.92	3	0.60	0.12-1.75	0	-	-
Toledo	1	1573	8	1.08	0.47-2.13	1	1.37	0.04-7.96	1	1.22	0.03-6.96	0	-	-	1	3.29	0.08-18.57
Vizcaya	8	258,113	1006	1.06	0.99-1.12	130	1.16	0.97-1.38	139	1.26	1.06-1.49	195	1.09	0.94-1.25	33	0.82	0.57-1.15
Zaragoza	3	3010	16	0.80	0.46-1.31	2	1.02	0.12-3.61	2	0.92	0.11-3.28	4	0.85	0.23-2.18	2	2.35	0.27-8.03

Observed cases, SMRs and 95% CI. Tumors of lung, larynx and bladder.

^a Number of towns.

^b Number of inhabitants.

^c Observed.

Table 2

Observed cases, RR, 95%CI, of tumors at a distance of less than 5 km from combustion installations, estimated using mixed Poisson regression models

	Installations combustion (all)			Pre-1990 installations			Pre-1990 installations (isolated)		
	Observed	RR	95%CI	Observed	RR	95%CI	Observed	RR	95%CI
<i>Lung cancer</i>									
Total	13,172	1.070	1.048-1.093	9501	1.066	1.041-1.091	3134	1.121	1.080-
Men	11,921	1.087	1.063-1.112	8675	1.084	1.057-1.111	2859	1.144	1.100-
Women	1251	0.925	0.866-0.989	826	0.912	0.843-0.985	275	0.932	0.823-
<i>Laryngeal cancer</i>									
Men	1402	1.077	1.010-1.149	990	1.067	0.992-1.148	323	1.121	0.998-
<i>Bladder cancer</i>									
Total	2817	1.045	1.000-1.093	1879	1.006	0.955-1.060	632	1.050	0.967-
Men	2326	1.055	1.004-1.108	1568	1.017	0.961-1.076	526	1.062	0.970-
Women	491	1.026	0.926-1.138	311	0.958	0.847-1.084	106	0.998	0.818-

Tumors of lung, larynx and bladder.

Table 3
 Observed cases, RR, 95%CI, of tumors of lung, larynx and bladder, of towns at a distance of less than 5 km from "isolated" combustion installations, estimated using mixed Poisson regression models, according to type of fuel used

	Total			Men			Women		
	Observed	RR	95%CI	Observed	RR	95%CI	Observed	RR	95%CI
<i>Lung cancer</i>									
cup1 ^a	809	1.096	1.019-1.177	743	1.128	1.046-1.216	66	0.826	0.644-
cup2 ^b	1997	1.110	1.059-1.162	1812	1.127	1.073-1.183	185	0.969	0.833-
cup3 ^c	328	1.279	1.140-1.435	304	1.308	1.160-1.474	24	0.981	0.647-
<i>Laryngeal cancer</i>									
cup1 ^a				117	1.461	1.207-1.770			
cup2 ^b				184	1.004	0.863-1.168			
cup3 ^c				22	0.875	0.566-1.352			
<i>Bladder cancer</i>									
cup1 ^a	181	1.180	1.013-1.373	153	1.218	1.033-1.438	28	0.971	0.664-
cup2 ^b	401	1.024	0.924-1.135	329	1.022	0.912-1.145	72	1.059	0.832-
cup3 ^c	50	0.874	0.655-1.165	44	0.911	0.670-1.239	6	0.628	0.278-

tumors of lung, larynx and bladder.
 cup1^a Combustion installations that solely use coal as fuel.
 cup2^b Combustion installations that use fuel oil/gas oil/natural gas as fuel.
 cup3^c Combustion installations that use a combination of coal+other fuels.

La contaminación del aire es una de las principales causas ambientales de muerte por cáncer

Lyon/Ginebra, 17 de octubre de 2013 (IARC)– La agencia especializada en cáncer de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC, según sus siglas en inglés), anunció hoy que ha clasificado la contaminación del aire como carcinógeno para los humanos (Grupo 1).

Después de una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible más reciente, los principales expertos del mundo convocados por el Programa de Monografías de la IARC llegaron a la conclusión de que existen *pruebas suficientes* de que la exposición a la contaminación del aire causa cáncer de pulmón (Grupo 1). También observaron una asociación positiva con un mayor riesgo de cáncer de vejiga.

El material particulado (MP), un componente importante de contaminación del aire exterior se evaluó por separado y también fue clasificado como carcinógeno para los humanos (Grupo 1). La evaluación de la IARC mostró un mayor riesgo de cáncer de pulmón con el aumento de los niveles de exposición a las partículas y la contaminación atmosférica. Aunque la composición de la contaminación del aire y los niveles de exposición pueden variar enormemente de un lugar a otro, las conclusiones del Grupo de Trabajo se aplican a todas las regiones del mundo.

Un importante problema de salud ambiental

Ya se conoce que la contaminación del aire aumenta los riesgos para una amplia gama de enfermedades, tales como enfermedades respiratorias y del corazón. Los estudios indican que en los últimos años los niveles de exposición han aumentado significativamente en algunas partes del mundo, particularmente en países de rápida industrialización con grandes poblaciones. Los datos más recientes indican que en 2010, se produjeron 223.000 muertes por cáncer de pulmón en todo el mundo como resultado de la contaminación del aire.

El carcinógeno ambiental más extendido

"El aire que respiramos se ha contaminado con una mezcla de sustancias que causan cáncer ", dice Kurt Straif, jefe de la Sección de Monografías de la IARC. "Ahora sabemos que la contaminación del aire exterior no sólo es un riesgo importante para la salud en general, sino también una causa ambiental de muerte por cáncer.

International Agency for Research on Cancer (2013). *Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths.* Press release n° 221, World Health Organization.

Evaluation groups - Definitions

Group 1: *The agent is carcinogenic to humans.*

This category is used when there is *sufficient evidence of carcinogenicity* in humans. Exceptionally, an agent may be placed in this category when evidence of carcinogenicity in humans is less than *sufficient* but there is *sufficient evidence of carcinogenicity* in experimental animals and strong evidence in exposed humans that the agent acts through a relevant mechanism of carcinogenicity.

International Agency for Research on Cancer (2013). *Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths.* Press release n° 221, World Health Organization.

758100

Cuadro 1:
Normas de Calidad del Aire para Chile y
recomendaciones OMS 2005

001277

Cont.	1 hora	8 horas	24 horas	anual
MP $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	50 150	20 50
SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	20 250	80
NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 400	-	-	40 100
O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	100 120	-	-
CO mg/m^3	30 30	10 10	-	-

Folch, W. (2006). Energía y Salud. *Cuadernos Médico Sociales*, 46 (4): 252 – 257.

Definición y fuentes principales

El ozono a nivel del suelo —que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior— es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran durante los períodos de tiempo soleado.

Efectos sobre la salud

El exceso de ozono en el aire puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares. Actualmente se trata de uno de los contaminantes atmosféricos que más preocupan en Europa. Diversos estudios europeos han revelado que la mortalidad diaria y mortalidad por cardiopatías aumentan un 0,3% y un 0,4% respectivamente con un aumento de 10 µg/m³ en la concentración de ozono.

Partículas (MP)

001276

Definición y fuentes principales

Las partículas más perjudiciales para la salud son las de 10 micrones de diámetro, o menos ($\leq PM_{10}$), que pueden penetrar y alojarse en el interior profundo de los pulmones. La exposición crónica a las partículas agrava el riesgo de desarrollar cardiopatías y neumopatías, así como cáncer de pulmón.

Generalmente, las mediciones de la calidad del aire se notifican como concentraciones medias diarias o anuales de partículas PM_{10} por metro cúbico (m^3) de aire. Las mediciones sistemáticas de la calidad del aire describen esas concentraciones de PM expresadas en microgramos (μ)/ m^3 . Cuando se dispone de instrumentos de medición suficientemente sensibles, se notifican también las concentraciones de partículas finas ($PM_{2,5}$ o más pequeñas).

Efectos sobre la salud

Existe una estrecha relación cuantitativa entre la exposición a altas concentraciones de pequeñas partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$) y el aumento de la mortalidad o morbilidad diaria y a largo plazo. A la inversa, cuando las concentraciones de partículas pequeñas y finas son reducidas, la mortalidad conexas también desciende, en el supuesto de que otros factores se mantengan sin cambios. Esto permite a las instancias normativas efectuar proyecciones relativas al mejoramiento de la salud de la población que se podría esperar si se redujera la contaminación del aire con partículas.

La contaminación con partículas conlleva efectos sanitarios incluso en muy bajas concentraciones; de hecho, no se ha podido identificar ningún umbral por debajo del cual no se hayan observado daños para la salud. Por consiguiente, los límites de la directriz de 2005 de la OMS se orientan a lograr las concentraciones de partículas más bajas posibles.

Cuadro 1:

Normas de Calidad del Aire para Chile y recomendaciones OMS 2005

001278

Cont.	1 hora	8 horas	24 horas	anual
MP $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	50 150	20 50
SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	20 250	80
NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 400	-	-	40 100
O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	100 120	-	-
CO mg/m^3	30 30	10 10	-	-

Folch, W. (2006). Energía y Salud. *Cuadernos Médico Sociales*, 46 (4): 252 – 257.

Definición y fuentes principales

Como contaminante atmosférico, el NO₂ puede correlacionarse con varias actividades: En concentraciones de corta duración superiores a 200 mg/m³, es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias. Es la fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las PM_{2.5} y, en presencia de luz ultravioleta, del ozono. Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO₂ son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos).

Efectos sobre la salud

Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada al NO₂. La disminución del desarrollo de la función pulmonar también se asocia con las concentraciones de NO₂ registradas (u observadas) actualmente en ciudades europeas y norteamericanas.

Cuadro 1:

Normas de Calidad del Aire para Chile y recomendaciones OMS 2005

001279

Cont.	1 hora	8 horas	24 horas	anual
MP $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	50 150	20 50
SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	20 250	80
NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 400	-	-	40 100
O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	100 120	-	-
CO mg/m^3	30 30	10 10	-	-

Folch, W. (2006). Energía y Salud. *Cuadernos Médico Sociales*, 46 (4): 252 – 257.

Definición y fuentes principales

El SO₂ es un gas incoloro con un olor penetrante que se genera con la combustión de fósiles (carbón y petróleo) y la fundición de menas que contienen azufre. La principal fuente antropogénica del SO₂ es la combustión de fósiles que contienen azufre usados para la calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor.

Efectos sobre la salud

SO₂ puede afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica; asimismo, aumenta la propensión de las personas a contraer infecciones del sistema respiratorio. Los ingresos hospitalarios por cardiopatías y la mortalidad aumentan en los días en que los niveles de SO₂ son más elevados. En combinación con el agua, el SO₂ se convierte en ácido sulfúrico, que es el principal componente de la lluvia ácida que causa la deforestación.

POLVO NEGRO Y COMO AFECTA A LOS CULTIVOS

Pág. 21

"Producto de la gestión impulsada por actores sociales en base de la presencia de polvo en la zona, se llevó a cabo un estudio enfocado a las actividades olivícolas⁹ el cual analizó la presencia de polvo en cultivos de gran parte del valle. **Dicho material presentó contenidos de hierro en concentraciones tales que fueron asociadas a las emisiones de las chimeneas del complejo industrial. Junto con lo anterior por medio de la revisión de antecedentes y mediciones de Material Particulado Sedimentable (MPS) se evidenciaron episodios de excedencia respecto de la norma mensual para MPS¹⁰. Finalmente, el polvo de Huasco, tiene notablemente mayor concentración de Fe que todos los demás**".

Polvo negro en las plantaciones agrícolas del Valle del Huasco.

El efecto del polvo en las plantaciones de la cuenca del río Huasco fue estudiado por el DICTUC¹⁶ a través de los efectos de la actividad del complejo industrial en las plantaciones de olivos.

Los resultados indican que a lo largo del valle no existe una diferencia significativa entre huertos, lo que se podría explicar dado que, por una parte, el MP que se emite en la industria de las termoeléctricas en el puerto de Huasco es un material de menor tamaño y por lo tanto, tendría un alcance mayor y estaría cubriendo toda la zona del valle desde Vallenar a Huasco.

Adicionalmente el estudio plantea que existe un aporte importante de MP a lo largo de todo el valle. **El fierrillo (polvo negro) presenta una influencia en el pH, pero no generaría pérdidas en la calidad física o química, aunque sí impacta en la calidad sanitaria, sobre todo cuando las salmueras de fermentación, luego son reutilizadas para los envasados, por lo que el polvillo en suspensión podría quedar en el envase y llegar de esta forma a los consumidores.**

El capítulo 2 de este estudio aporta información respecto a los efectos que produce el material particulado en la actividad agrícola de la zona y cómo este retrasa la fotosíntesis en los olivos.

A través de un estudio en ambiente controlado, se determinó el efecto negativo que produce el polvo negro en las plantas de olivos, pero agregando además otros factores como la salinidad del suelo. Se presentan fotos de hojas de olivo cubiertas por polvo negro de hierro, al que llaman como "fierrillo".

En el capítulo 4 de dicho estudio se analizó la presencia de neblina ácida en la superficie entre Huasco y Vallenar alcanzando niveles de pH < 5 durante el período de floración del olivo. Esta condición de acidez estaría asociada a las condiciones meteorológicas que varían año a año, siendo el factor más relevante la humedad relativa.

Estos niveles de acidez se correlacionan con los niveles de SO_x y NO_x que son emitidos por la combustión, y que se disuelven en el aire en presencia de humedad. (Forman ácido sulfúrico y ácido nítrico)

Por otra parte, se establece que la neblina ácida con niveles de pH < 5 tendrían los siguientes daños en los olivos; **viabilidad del polen, crecimiento del tubo polínico, fecundación del ovulo de la flor, los cuales afectan directamente la cuaja y la productividad. Adicionalmente se constata que niveles de pH < 5 también afectarían, en condiciones de campo, el porcentaje final de la cuaja y daño en el tejido vegetal.**

Por esta razón, el estudio establece la necesidad de monitorear durante la floración el pH de la neblina ácida ya que no tiene un patrón de comportamiento fácil de predecir y variará año a año.

Evidencias de otros estudios, relacionados que se mencionan.

La composición química del MP¹⁰ según el estudio de CENMA (2006), evidenció un aumento significativo de Zn, Ba, Co, Fe, V y Mn respecto a polvo natural. Esto podría relacionarse con los combustibles empleados en las actividades industriales realizadas en la comuna de Huasco.

El hierro está asociado fuertemente a los procesos relacionados con la producción de pellets de hierro en Huasco. El bario y el vanadio pueden asociarse a la quema de carbón y petcoke en centrales térmicas, respectivamente.

Los metales zinc y cobalto pueden asociarse a quema de petróleo, incineradores que queman desechos, procesos relacionados con la minería de hierro y en menor medida con quema de carbón en centrales térmicas

Alcance de las revisiones de otros estudios realizados:

En este proyecto se revisaron 37 antecedentes bibliográficos, de los cuales 29 aportan información útil para entender la distribución del polvo negro en la comuna de Huasco. Varios antecedentes se relacionan con información de material particulado tanto sedimentable (MPS) como fino (MP10/MP2,5) así como con la presencia de altas concentraciones de Fe y V en el material que procesa la planta de pellets de Huasco. Pág 56.

Informe Proyecto FIC 2013. "Estudio para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica, II temporada, y prospección de las condiciones edáficas sobre el rubro olivícola, sector costero valle del Huasco" DICTUC 2013 .

Concluye:

El estudio muestra las mediciones de MPS de manera referencial y se postula que la forma de medir MPS del SAG en Huasco no es representativa y propone de acuerdo a la literatura un mejor método de muestreo realizando mediciones a distintas alturas.

Respecto a los elementos Ca, Fe, Mg y Al, tiene un comportamiento que, aunque no se puede asociar a la distancia respecto del complejo industrial, se puede observar, en forma consistente, que el huerto H6, sin manejos de lavado de plantas y a orillas de la línea del tren, presenta niveles consistentemente elevados de Ca, Fe y Mg, que son los elementos que componen en mayor proporción el MP emitido por la Compañía Minera del

Los antecedentes revisados, permiten concluir lo siguiente:

- La compañía CAP Minería ha trabajado en la ciudad de Huasco durante más de 30 años.
- La compañía CAP Minería en su Planta de Pellets procesa y transporta un material sólido que contiene aproximadamente 67,97% de Fe y 0,30% de V. Esto equivale a 679.700 y 300 mg/kg respectivamente.
- El Vanadio es un metal que presenta toxicidad para las personas en altas concentraciones.
- La presencia de polvo negro en hojas de olivos en el valle del Huasco (descrito reiteradamente como fierrillo) ha sido documentada en estudios realizados en la zona.
- Referencialmente, el polvo negro llega hasta la localidad de Vallenar.
- La zona de estudio ha sido declarada latente por norma anual de MP10.
- Numerosos estudios y modelaciones dan cuenta de que el material particulado fino puede llegar al interior del valle del Huasco.
- Numerosos estudios dan cuenta de los conflictos ambientales y sociales que se presentan en la comuna de Huasco, especialmente en la ciudad y en el valle.
- Las personas perciben que viven en una zona contaminada.
- El estudio realizado en 2012-2013 por el DICTUC en el valle del Huasco (descrito en las Fichas 25, 29 y 30), considera que la medición de MPS que se efectúa en el valle no es metodológicamente correcta y que debiera tomarse muestra a mayor altura de la que se hace ahora.

Entorno internacional

Volúmenes 92-93 , julio-agosto de 2016, páginas 130-138



Impacto de las grandes fuentes de emisiones industriales en la mortalidad y morbilidad en Chile: Un estudio a pequeña áreas

- Pablo Ruiz-Rudolph ^{una, *},
 - Nelson Arias ^{un, b},
 - Sandra Pardo ^{una, c},
 - Marianne Meyer ^{una},
 - Stephanie Mesías ^{una},
 - Claudio Galleguillos ^{una},
 - Irene Schiattino ^{una},
 - Luis Gutiérrez ^{una}
- ^{un} Instituto de Salud Poblacional, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Independencia 939, Independencia, Santiago, Chile
 - ^b Departamento de Salud Pública, Universidad de Caldas, Carrera 25 N ° 48-56, Manizales, Colombia
 - ^c Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Pedro de Valdivia 641, Providencia, Santiago, Chile

Recibido el 14 de noviembre de 2015, Revisado Marzo 19 2016, 29 aceptada de marzo de 2016, disponible en Internet el 19 de abril de el año 2016

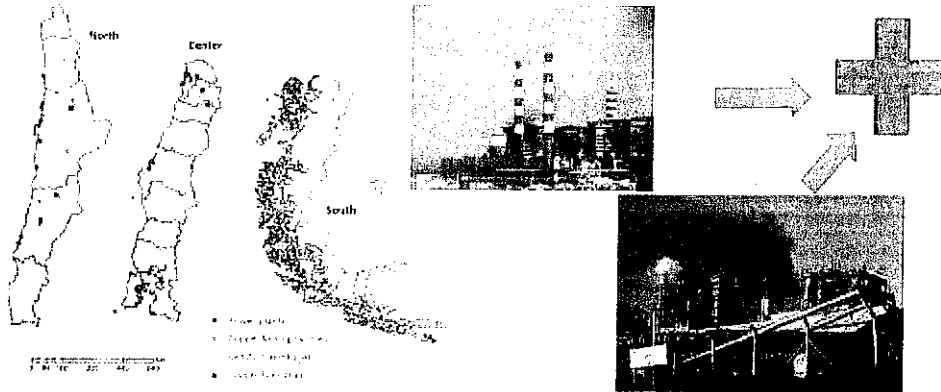
Reflejos

- Primer estudio en Chile o Latinoamérica de pequeñas áreas de impactos sobre la salud de grandes instalaciones industriales
- centrales eléctricas y fundiciones de cobre se asociaron con una mayor morbilidad / mortalidad.
- El aumento de los resultados incluyen enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cáncer.
- Los resultados fueron consistentes entre los resultados de mortalidad y morbilidad.
- Los resultados fueron más robusta cuando se utilizaron predictores cuantitativos.

Abstracto

Chile sufre una contaminación significativa de los grandes emisores industriales asociados a la minería, procesamiento de metales, producción de papel, y las industrias de energía. El objetivo de esta investigación fue determinar si la presencia de grandes instalaciones industriales (*por ejemplo*, instalaciones de extracción de carbón y plantas de energía alimentadas con combustible líquido, molinos de pulpa y papel, y fundiciones) afecta a las tasas de mortalidad y morbilidad en Chile. Para esto, se realizó un estudio ecológico que utiliza comunas chilenas como unidades de observación de áreas pequeñas para evaluar la mortalidad y la morbilidad. Bases de datos públicas proporcionaron información sobre grandes fuentes de contaminación relevantes para Chile. Las grandes fuentes estudiadas fueron las plantas de petróleo y carbón, eléctricas, fundiciones de cobre, molinos de pulpa y papel, y grandes instalaciones mineras. Fuentes grandes fueron filtradas por el primer año de producción, el tipo de proceso, y el tamaño. Los datos de mortalidad y morbilidad fueron adquiridas de bases de datos nacionales públicos, con una morbilidad se estima a partir de registros de hospitalización. Las tasas por causas específicas se calcularon para los resultados principales: enfermedades cardiovasculares, respiratorias, cáncer; y otros resultados de salud más específicas. El impacto de las grandes fuentes de contaminación se estimó utilizando modelos bayesianos que incluían correlación espacial, sobredispersión, y otras covariables. Se encontraron grandes e importantes aumentos en los riesgos para la salud (alrededor de 20% -100%) para los municipios con centrales eléctricas y fundiciones para el total de, cardiovascular, respiratorio, todos los cánceres, y la mortalidad por cáncer de pulmón. Mayores tasas de hospitalización para las enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias, cáncer y neumonía (20-100%) también se encontraron resultados para los municipios con centrales eléctricas y fundiciones. Los impactos fueron mayores para los hombres que en las mujeres en términos de mortalidad y las hospitalizaciones. Los impactos también eran mayores cuando se analizaron las fuentes (volumen de producción) continua en lugar de las variables dicotómicas (presencia / ausencia). En conclusión, se observaron tasas significativamente más altas de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, todos los cánceres de pulmón y la mortalidad total por cáncer y enfermedades cardiovasculares, respiratorias, cáncer y hospitalizaciones por neumonía en los municipios con centrales eléctricas y fundiciones.

Gráficamente abstracto



abreviaturas

- BYM , Besag, York y Mollie ;
- CAR , modelo autoregresivo condicional ;
- CIE-10 ,Clasificación Internacional de Enfermedades, versión 10 ;
- km ² , kilómetros cuadrados;
- NO _x , óxidos de nitrógeno ;
- MW , megavatios ;
- OCDE , Organización para la Cooperación y el Desarrollo ;
- PM _{2,5} , partículas menores de 2,5 micras ;
- PM ₁₀ ,partículas menores de 10 micras ;
- SO ₂ , el dióxido de azufre ;
- PNUD , Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo ;
- IDH , Índice de Desarrollo Humano ;
- SES , el nivel socioeconómico ;
- SMR , de mortalidad estandarizada / cálculo de morbilidad ;
- \$ USD ,dólares estadounidenses ;
- Estados Unidos , Estados Unidos ;
- WinBUGS , Ventanas inferencia bayesiana El uso de Gibbs Sampling

Palabras clave

- cardiovascular ;
- respiratorio ;
- el cáncer ;
- Las plantas de energía ;

001282

001282 UTA

- Fundición de cobre;
- instalaciones mineras

Frente al estudio del Polvo Negro:

Sociedad Civil del Consejo de Recuperación Ambiental y Social.

1.-Expresar nuestra molestia por la demora en entregar los resultados considerando que el consejo necesitaba antecedentes para la toma de decisiones en la elaboración del PRAS.

2.- Consideramos el estudio incompleto:

a) No están considerados los elementos contaminantes, más agresivos para la salud de la población, contenidos en el material particulado, como por ejemplo el níquel. Existiendo antecedentes de entidades certificadas internacionalmente, de su presencia en las emisiones producidas por quema de carbón y Petcoke.

“El Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) de EE. UU. ha determinado que es razonable predecir que el níquel metálico es carcinogénico y que los compuestos de níquel son carcinogénicos. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer, ha determinado que algunos compuestos de níquel son carcinogénicos en seres humanos”.

b) No está considerado el Arsénico.

“Estudio de Evaluación de Exposición a Metales en población infantil, 5 a 14 años. Región de Atacama. 2012-Entregada el 2005. Ministerio de Salud”, en este estudio hay evidencia preliminar de niños con elevados niveles de arsénico y níquel.

c) No hace mención a la formación de ácidos, nitratos y sulfatos

c) No se hace mención al Mercurio.

“Días antes de realizarse en Ginebra – Suiza la Primera Conferencia de las partes del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, 34 mujeres de la comuna de Huasco fueron notificadas oficialmente de los resultados de un estudio internacional que concluyó que 18 de ellas -el 53%- evidenciaba que **en sus cuerpos concentraciones de mercurio por sobre 0,58 ppm**, debido fundamentalmente a las emanaciones por combustión de Carbón del complejo industrial donde se ubican **Termoeléctrica Guacolda de AES Gener S.A. y la Planta de Pellets de hierro, CMP S.A. (CAP)**”.

Petición a las autoridades.

- LA COMUNIDAD FRENTE A ESTAS NUEVAS EVIDENCIAS NO PUEDE ESPERAR LA APLICACIÓN DEL PLAN DE LATENCIA, YA QUE SUS RESULTADOS, EMPEZARAN A SER EFECTIVOS AL AÑO 2025.
- LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PRAS NO SON VÍNCULANTES, POR LO QUE NO SE PUEDE GARANTIZAR SUS RESULTADOS.

- ¿QUÉ MEDIDAS SE IMPLEMENTARÁN EN EL CASO DE LAS MUJERES QUE SALIERON AFECTADAS, CON NIVELES DE MERCURIO POR SOBRE LO PERMITIDO.
- ¿CON LOS NIÑOS CONTAMINADOS CON ARSÉNICO Y NÍQUEL?
- ¿QUÉ UNIVERSO DE NIÑOS, ES EL AFECTADO CON TRASTORNOS DE APRENDIZAJES, TRASTORNOS NEUROLÓGICOS EN LA COMUNA?
Sabemos que de un universo de 1622 alumnos del sector municipal el 25% está diagnosticado, con algún trastorno y atendido en los colegios. ¿Qué sucede con los alumnos que pertenecen, al Colegio Inglés o las Escuelas de Lenguaje?
- **CIFRAS PREOCUPANTES DE CONTAMINANTES EXTRAIDAS DEL ESTUDIO DEL DICTUC. “ANTECEDENTES PARA ELABORAR EL PLAN DE LATENCIA”**

METALES 2013	METALES 2020
ARSÉNICO 2.360,8 k/AÑO	4.398,3 k/AÑO
MERCURIO 58,9 k/AÑO	189,3 k/AÑO
NÍQUEL 356,9 k/AÑO	658 k/AÑO
PLOMO 10,3 k/AÑO	43,7 k/AÑO
CADMIO 9,5 k/AÑO	50,2 k/AÑO
VANADIO 450,6 k/AÑO	732 k/AÑO

- Datos del año 2013 sin el funcionamiento de la 5° unidad y sin el proyecto de Ampliación de 24 MW más de producción
- Creemos ha llegado el momento de exigir a las autoridades se aplique el “Derecho Precautorio” en el caso de contaminantes, tales como Mercurio, Plomo, Arsénico, Cadmio, Cromo, Níquel, Vanadio, que dañan el Sistema Nerviosa Central. Para evitar se siga afectando la capacidad intelectual de los niños y la salud del resto de la población.

Derecho precautorio.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, consagró en su declaración de Río, una serie de principios esenciales, entre ellos el derecho precautorio, este permite que una decisión política, frente a una eventual obra o actividad con impactos negativos, se base exclusivamente en indicios de posibles daños, sin necesidad de la certeza científica absoluta.

¿Cómo opera el Principio Precautorio?

“Podemos encontrarlo presente en la Ley 20.417 artículo 48, que dispone que cuando se haya “iniciado el procedimiento sancionador, el instructor del procedimiento, con el objeto de evitar daño inminente al medio ambiente o a la salud de las personas, podrá solicitar fundadamente al Superintendente la adopción de alguna o algunas de las siguientes medidas provisionales: a) Medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño. c) Clausura temporal, parcial o total, de las instalaciones” entre otras medidas.

A través de la aplicación del artículo 5to de la Constitución puede resultar aplicable a través de los tratados internacionales ratificados por Chile.

**METALES PESADO EN EL MATERIAL PARTICULADO SEDIMENTABLE. MP
10.MP 2.5**

**Estudio: Medición de Metales y Metaloides en MPS, Polvo y Superficie Suelo
Huasco,02/04/2014.Laboratorios de CENMA. Centro Nacional del Medio Ambiente. U.
de Chile.**

**Dr. Andrei N Tchernitchin: Presidente del Departamento de Medio Ambiente del Colegio Médico
de Chile, Profesor, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.**

Conclusiones del estudio: El análisis químico ha determinado grandes concentraciones de Hierro (Fe), tanto en el material transportado por el tren como en suelo y depositados en las casas cercanas al puerto y al borde costero .Esto permite concluir que los componentes del polvo constituyen material particulado fino que puede entrar al aparato respiratorio, pasar a los alveolos y de allí al torrente circulatorio. El hierro es potencialmente tóxico en todas sus formas y por todas las rutas de exposición.

Produce además, efectos cardiovasculares, neurológicos, gastrointestinales, se ha observado mayor disposición a desarrollar cáncer de pulmón, en las personas expuestas.

Las cantidades de cadmio son mucho mayores en sectores alejados lo que indica que son partículas finas, más proclive a entrar al organismo. Lo mismo ocurre con cobre, cromo, plomo y zinc y altas concentraciones de vanadio.

METALES(material particulado fino)	EFFECTOS EN LA SALUD
El hierro (Fe) es potencialmente tóxico en todas sus formas y por todas las rutas de exposición.	Efectos cardiovasculares, neurológicos, gastrointestinales, se ha observado mayor disposición a desarrollar cáncer de pulmón, en las personas expuestas.
Cadmio	Daño renal y hepático, enfermedad degenerativa a los huesos, enfisema pulmonar, fibrosis pulmonar, aumento de riesgo de cáncer prostático y respiratorio.
Vanadio	Cancerígenos, principal efecto nocivo es al aparato respiratorio. Aumento de mortalidad por enfermedades cardiovasculares (trombosis).Aumento de morbilidad por enfermedad de Parkinson, alteraciones neuroconductuales. Deterioro de la memoria
Manganeso	La exposición prenatal a manganeso causa daño neurológico irreversible y diversas malformaciones fetales, Parkinson , deterioro intelectual, diversas psicosis, demencia. Daños y secuelas severas al sistema nervioso central
Plomo	Elemento de alta toxicidad. Se acumula en el organismo y es liberado en el embarazo al feto. Daños en dosis bajas son en el aparato reproductor y sistema nervioso central.

	Disminución de las capacidades cognitivas, inteligencia, agresividad, y expuesto a dosis alta, deterioro intelectual importante.
--	--

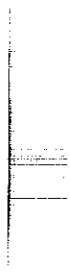
OTROS ESTUDIOS:

	CONTAMINANTES	EFFECTOS EN LA SALUD
Informe Técnico del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Uso de Mezcla se Carbón y Petcoke en La Central Termoeléctrica Guacolda" CONAMA Abril 2000	Níquel. Recomendaciones de la CONAMA. "La aplicación del Principio Precautorio aconseja mantener al mínimo tales emisiones dado el carácter carcinogénico de muchos compuestos de estos elementos".	"Respecto al Níquel, la Oficina Regional para Europa de la OMS ha decidido no establecer ningún límite de concentración segura para en Níquel en el aire, considerando que cualquiera sea el nivel de exposición de la población siempre habrá un riesgo adicional de cáncer para la población asociada a tal exposición". Pág.28
Concentración de Ni y V en Material Particulado Respirable En Las Ciudades de Tocopilla, Mejillones, Huasco. Corporación de desarrollo Sustentable. Univ. de Chile. Escuela de Salud Pública División Epidemiología. Julio 2006. A raíz de este estudio en el Estudio de Impacto Ambiental de la tercera unidad comprometieron hacer investigaciones	Níquel y Vanadio Norma de emisión de Ni (500 µg/m ³) Composición química del Petcoke. Azufre 0,2-6% Hierro 50-2000 mg/kg Vanadio 5-5000 mg/kg Níquel 10-3000 mg/kg. Fuente: Centro de Química Ambiental, Facultad de Ciencias .Universidad de Chile.	La Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR), establece como valor de mínimo riesgo para exposiciones crónicas de Níquel en el aire 90 ng/m ³ . "En Mejillones se supera el límite .Este valor es superado ampliamente por algunos valores extremos observados en Huasco(Mínimo de 42,máximo de 252 ng/m ³)". En este estudio de la U. de Chile, la media de las mediciones es del orden de 50 ng/m ³ , con máximos de 1300 ng/m ³ .(valores que la empresa no ha reportado). El Níquel es un elemento carcinogénico que debe controlarse por lo cual los resultados son muy preocupantes.
Análisis General del Impacto Económico Y	Punto 3.4 .Contaminantes	

<p>Social de una Norma de Emisión para Termoeléctricas. Preparado para la Comisión Nacional del Medio Ambiente por KAS Ingeniería. Dic-2009.</p> <p>Las plantas termoeléctricas emiten a la atmósfera debido al proceso de combustión los siguientes contaminantes:</p> <p>Material Particulado,(MP) Dióxido de azufre (SO²) Óxidos de Nitrógeno(NOx) Monóxido de carbono(CO) Dióxido de carbono (CO₂). Metales como: Mercurio (Hg) Níquel (Ni) Vanadio(V) Arsénico (AS) Cadmio(Cd) Compuestos orgánicos volátiles. Producto de esas emisiones se generaran en la atmósfera ,contaminantes secundarios tales como sulfatos, nitratos ,ozono</p>	<p>Atmosféricos y sus Efectos. Pág 61.</p> <p>Material Particulado,(MP)</p> <p>La OMS,ha anunciado el 18 de octubre del 2013 que ha clasificado la contaminación del aire como cancerígeno.</p>	<p>Las partículas respirables MP10 Y MP 2.5 ingresan al sistema respiratorio, penetrando profundamente en los pulmones, afectando al sistema respiratorio y cardiovascular. Mortalidad prematura por enfermedades pulmonares o cardiacas. Su peligrosidad no es solo por su tamaño sino por su composición,(sulfatos) y material carbonáceo. También genera daños a los recursos naturales, por su interferencia en la fotosíntesis.</p>
<p>Informe Técnico del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Uso de Mezcla de Carbón y Petcoke en La Central Termoeléctrica Guacolda" CONAMA Abril 2000.</p> <p>Pág.27. se debe tener presente que valores de emisiones actuales, esto es, sin incorporar un incremento de SO₂, se han producido concentraciones de 800 µ/Nm³, en el área urbana de Huasco</p>	<p>Dióxido de azufre (SO²)</p>	<p>Contaminante capaz de causar daño severo a la salud. Debilitamiento al sistema inmunológico, bronquitis crónica Aumento de enfermedades respiratorias agudas. Reacciona con la humedad formando ácido sulfúrico ácido sulfuroso, formando parte de la lluvia ácida.</p> <p>Perturba los aspectos fisiológicos y bioquímico de la fotosíntesis. Acidificación de los suelos y alteraciones del crecimiento. Provoca pérdidas económicas en los cultivos comerciales.</p>
	<p>Óxidos de Nitrógeno(NOx)</p>	<p>Efectos inmediatos sobre el</p>

		Sistema respiratorio, y cardiovascular, daño al tejido pulmonar, asma bronquitis crónicas.
	<p>Mercurio (Hg).</p> <p>Tiene una permanencia en la atmósfera de 150 a 350 días alcanzando distancias de miles de kilómetros.</p> <p>Lo más dañino es el metilmercurio</p> <p>Otras fuentes precursoras de mercurio metálicos que tenemos en Chile son aquellas provenientes de la combustión del carbón.</p>	<p>Ingresa al organismo a través de la vía respiratoria.</p> <p>El principal efecto adverso es neurotóxico, (alteraciones al sistema nervioso central).</p> <p>Exposición crónica provoca inflamación a la boca, pérdida de dientes. Daño renal, temblores, espasmos a las extremidades, cambios conductuales, depresión, irritabilidad. Los grupos más vulnerables son los niños, el feto y la madre.</p>
	<p>Níquel.</p> <p>Según la USEPA, Agencia de protección Ambiental de Estados Unidos. La concentración de $0,2\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, se asocia a un riesgo de cáncer a pulmón. Pág 67</p>	<p>Afecta las vías respiratorias, disminuye la función pulmonar. Dependiendo de las concentraciones y tiempo de exposición puede desarrollar cáncer a pulmón, laringe y próstata, daños al feto, asma, neumonitis. Enfermedades cardiovasculares.</p>
Las normas de emisión para termoeléctricas extranjeras difieren no sólo en los valores límites impuestos a sus emisiones, sino además a la diferenciación de valores límites para distintas zonas de calidad del aire (zonas degradadas o no degradadas)	<p>Vanadio.</p> <p>Promedio en carbón 30ppm de vanadio</p>	<p>Irritación de la vía respiratoria, de efectos agudos y crónicos daños en, ojos y garganta.</p> <p>Exposición prolongada genera anorexia, náuseas, y diarreas</p>

1010



INFORMACIÓN EXTRAIDA DEL ESTUDIO

“ANTECEDENTES PARA ELABORAR PLAN DE PREVENCIÓN DE LA LOCALIDAD DE HUASCO”

INGENIERÍA DICTUC
AGOSTO 2015
Subsecretaría del Medio Ambiente

RELACIÓN DE EMISIÓN-CALIDAD DEL AIRE PARA MP10

Pag.72

- ▶ LA MANERA EN QUE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS SE MUEVEN Y DISPERSAN EN EL AIRE DEPENDE DE FACTORES COMO:
 - ▶ -LA METEOROLOGÍA
 - ▶ -LA TOPOGRAFÍA
 - ▶ -EL TIPO DE EMISIONES(DE CHIMENEAS, DE CAMINOS O DE ÁREAS) CONTINUAS O INTERMITENTES

- ▶ Para poder estimar el impacto de cada tipo de emisión en una zona dada es necesario aplicar modelos de dispersión al inventario de emisiones del año base escogido. En este caso el DICTUC uso el año 2013.
- ▶ Cada modelo escogido tiene incertezas ,incertidumbres, limitaciones, e interpretaciones(,según quien aplique el modelo)

RESUMEN DE ESTUDIOS QUE HAN APLICADO MODELOS DE CALIDAD DEL AIRE, EN RELACIÓN A EMISIÓN -CONCENTRACIÓN EN LA ZONA DE HUASCO

Pág. 170

▪ **ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNA DE HUASCO, CENMA (Centro Nacional del Medio Ambiente) U. de Chile. 01/ 2006, I. MUNICIPALIDAD DE HUASCO.**

▪ **CONCLUSIONES DEL ESTUDIO:**

▪ **A partir de las calibraciones del modelo se estima un nivel basal de MP10 en Huasco de $29\mu\text{g}/\text{m}^3$**

▪ **OPINIÓN DEL CONSULTOR:**

▪ **El modelo empleado no permite estimar los impactos causados por la generación de MP secundario, como sulfatos y nitratos. Tampoco se demostró que el modelo ISC53, ESTE REPRESENTANDO ADECUADAMENTE LA dispersión de chimeneas en Huasco.**

▷ **Por lo tanto los estudios posteriores que han usado las estimaciones de impacto hechas por el estudio de CENMA no son correctas, ya que subestiman los impactos de la industria. pág. 170.**

▷ **Opinión del consultor de DICTUC**

EIA GUACOLDA UNIDAD 3. REALIZADO POR ILLANES CONSULTORES PARA ELÉCTRICA GUACOLDA

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

- ▶ **MODELO USADO ISCST3**
- ▶ EIA. CONCLUYE QUE SE CUMPLE CON NORMATIVA AMBIENTAL.
- ▶ NO SE COMENTA QUE LA ZONA SE ENCUENTRA LATENTE POR NORMA ANUAL MP10

OPINIÓN DEL CONSULTORNO

- ▶ NO QUEDA CLARO QUE PASA CON LAS EMISIONES DEL ÁREA DEL COMPLEJO INDUSTRIAL, DADO QUE SE VA A PROCESAR MÁS CARBÓN, POR LO TANTO AUMENTARÍAN EL ALMACENAMIENTO DE CARBÓN EN PILAS DE ACOPIO Y EL FLUJO DE CAMIONES AL VERTEDERO DE CENIZAS

EIA GUACOLDA UNIDAD 4. ILLANES CONSULTORES

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO. MODELO USADO ISCST3

- ▶ MUESTRAN QUE CUMPLEN CON NORMATIVA VIGENTE. NO COMENTAN TEMA DE LATENCIA POR MP10
- ▶ USAN ESTIMACIONES DEL ESTUDIO DE CENMA PARA JUSTIFICAR QUE SU APORTE AL MP10 ANUAL EN HUASCO ES MENOR A $0,13\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- ▶ SEÑALAN QUE REDUCCIÓN DE MP10 DE DEBE A PROTOCOLO DE ACUERDO

OPINION DEL CONSULTOR

- ▶ LOS RESULTADOS BASADOS EN ESTUDIO DE CENMA NO SON ADECUADOS PARA PROYECTAR LOS IMPACTOS INDUSTRIALES.
- ▶ TAMPOCO SE DEMOSTRÓ QUE EL MODELO USADO REPRESENTA ADECUADAMENTE LA DISPERSIÓN DE CHIMENEAS.
- ▶ HAY POCAS EVIDENCIAS DE QUE LAS EMISIONES DE MP10 SE HAYAN REDUCIDO EN HUASCO A PARTIR DEL 2006

EIA GUACOLDA UNIDAD 5, ILLANES CONSULTORES

Pág. 171

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.

- ▶ **Modelo Usado ISCST3**
- ▶ EN ESTE E.I.A. RECONOCEN QUE LAS EMISIONES DE MP10 Y NOX AUMENTARAN LEVEMENTE.
- ▶ JUSTIFICAN ESTO SEÑALANDO QUE "HAY APORTE DE TERCEROS QUE SON MUCHO MAYORES"
- ▶ **USAN ESTIMACIONES DE CENMA**

CONCLUSIONES DEL CONSULTOR

- ▶ ES PARTICULARMENTE PREOCUPANTE QUE SE HAYA APROBADO UN AUMENTO DE MP10, DADA LA CONDICIÓN DE LATENCIA DE LA ZONA.
- ▶ TAMPOCO SE DEMOSTRÓ QUE **EL MODELO ISCST3**, ESTÁ REPRESENTANDO ADECUADAMENTE LA DISPERSIÓN DE CHIMENEAS EN HUASCO, ES DECIR, **NO HAY ESTIMACIONES DE LA INCERTIDUMBRE DEL MODELO**

DIA "ADAPTACIONES DE UNIDADES A LA NUEVA NORMA DE EMISIÓN PARA CENTRALES TERMOELÉCTRICAS. CONSULTORA ALGORITMOS S.A. (Pág.173)

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

- ▶ **CON RESPECTO AL MODELO METEOROLÓGICO**
WRF, SOBRE ESTIMA LA MAGNITUD DEL VIENTO SW, OBSERVADO EN MESES MÁS FRÍOS, DONDE EL VIENTO ES MÍNIMO

EN EL CASO DE DOS ESTACIONES EL MODELO NO ES CAPAZ DE REPRODUCIR LA FRECUENCIA DEL VIENTO. INTERIOR DEL VALLE

NO SE CONSIDERAN LAS FUENTES DE ÁREA DE GUACOLDA SOLO LAS CHIMENEAS

CONCLUSIONES DEL CONSULTOR

- ▶ AL USAR MODELO WRF SE INDICA UNA TENDENCIA A SUBESTIMAR LOS IMPACTOS DE LA ZONA INDUSTRIAL EN HUASCO. ESTACIÓN DE MONITOREO EME ME.
- ▶ POCA CAPACIDAD PREDICTIVA DEL MODELO PARA SIMULAR CONDICIONES DE CIRCULACIÓN DE AIRE EN MADRUGADA Y NOCTURNAS .
- ▶ TAMPOCO SE MODELARON LAS EMISIONES DEL ÁREA DE GUACOLDA, SIENDO QUE AUMENTARON LA ACTIVIDAD DE CONSUMO DE CARBÓN, ALMACENAMIENTO Y TRASLADO DE CENIZAS AL VERTEDERO. DEBERÍAN HABER AUMENTADO.

ACLARACIÓN

- ▶ PARA EFECTO DE ESTA PRESENTACIÓN NO SE INCORPORARON OTROS PROYECTOS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AIRE Y QUE EN OPINIÓN DEL DICTUC, PRESENTAN SIMILARES ERRORES DE CÁLCULO DE EMISIONES. NO SE TIENE UNA ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DEL MODELO DE DISPERSIÓN USADO
- ▶ PÁG,174.
- ▶ EJEMPLO:
 - ▶ “AMPLIACIÓN Y MEJORAS OPERACIONALES EN PLANTA DE PELLETS”
 - ▶ “CENTRAL TERMOELÉCTRICA PUNTA ALCALDE”

Del análisis de las modelaciones realizadas, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

PÁG 175

- ❖ Las modelaciones de calidad de aire realizadas a la fecha no consideran un análisis de incertidumbre de las predicciones del modelo de dispersión, especialmente en el caso de los impactos evaluados en Huasco.
- ❖ Las modelaciones realizada con modelos gaussianos como ISCST3, la mayor deficiencia es que no incluyen reacciones químicas que originan material particulado secundario, especialmente nitratos y sulfatos, los que son muy relevantes en la zona de Huasco.

- ❖ Luego esos resultados no se pueden considerar válidos de los impactos totales de las emisiones atmosféricas en la calidad del aire.
- ❖ Los estudios posteriores que han usado esos resultados como los del estudio del CENMA para elaborar estimaciones de línea base o impactos de la industria son estimaciones con amplio margen de error.
- ❖ En la sección sobre la composición química del material particulado en la zona de Huasco se muestra que la estimación de aporte natural hecha en el estudio del CENMA es claramente incorrecta.
- ❖ Estudios de ILLANES ASOCIADOS para Guacolda Energía, 2005, 2007, 2009 (unidades 3, 4, 5,) han hecho calibraciones al modelo de dispersión considerando situaciones puntuales en las cuales una de las Industrias ha paralizado completamente. Este tipo de análisis posee dos deficiencias:
 - 1.-el periodo de detención considerado es de 1, o 2 días,

Insuficiente para ser representativo de las condiciones anuales de meteorología de la zona y muy breve para asegurar que se haya limpiado la zona de la presencia de material particulado secundario

2.-Si bien es cierto las chimeneas pueden estar detenidas, las canchas de acopio, la actividad portuaria asociada a cada empresa siguen aportando emisiones fugitivas.

Luego la modelación de calidad del aire hecha con modelos Guassianos, sin reacciones químicas a “terceros” no es correcta.

- ❖ **Cada modelo de dispersión posee muchos parámetros que pueden ser modificados por el usuario que modela,** lo que puede llevar a una variabilidad importante en los resultados del modelo usado. Por ejemplo en la mayoría de los modelos gaussianos usados se necesita disponer de mediciones de la meteorología en altura, aspecto que no está considerado en dichos estudios.(pág. 175,punto iv)
- ❖ Se sostiene que la calidad del aire habría mejorado producto de un protocolo de acuerdo entre las Empresas y el Municipio en los años 2006-2007.Sin embargo los promedios de MP10 subieron en los años 2008 al 2010 y se mantuvo la zona de latencia sin una clara indicación de mejoría en las concentraciones ambientales.
- ❖ Nosotros sabemos que ese protocolo nunca funcionó.

EN CONSIDERACIÓN A LO EXPUESTO HOY Y DURANTE TODO ESTE PROCESO, CONSIDERAMOS PERTINENTE,HACER LAS SIGUIENTES SOLICITUDES:

- EL ACUERDO DE ESTA MESA DE SOLICITAR NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE,ESPECIALES PARA HUASCO.
- ESTO LO PUEDE SOLICITAR EL MINISTRO DEL MEDIO AMBIENTE A CONSEJO DE MINISTRO.
- LA PRESENCIA DEL MINISTRO EN HUASCO

RECOPIACIÓN DE ESTUDIOS QUE AVALAN DAÑO A LA PRODUCCIÓN OLIVICOLA EN COMUNA DE HUASCO

Junio, 2016

~~PABLO DURÁN PASTRANA~~, Investigación para optar a Título, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Mayo 1989
"Determinación de Degradación Ambiental en zona Costera Mediante Percepción Remota. Huasco -III Región"

"El análisis de laboratorio entregaron cifras de concentración de hierro en las hojas de los olivos extremadamente altas".

"Dichas concentraciones van desde 104.481 ppm a 1,2 Km. de la plata de Pellets hasta 987 ppm a 16 Km. de la misma (se considera que desde 100 ppm es tóxico en los vegetales y lo exceden en promedio 2.108 %)".

Gestión ambiental territorial en la cuenca del Río Huasco, Ministerio de Bienes Nacionales con el apoyo de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ. Año 1993.

“Se puede afirmar que las concentraciones de MPS (Material Particulado Sedimentable), permiten identificar gran parte de área urbana y suburbana de Huasco como zona saturada”

“Tipificación de elementos particulado en el valle del Río Huasco. III Región”. Contrato de Prestación de Servicios suscritos entre INIA, CMP y SAG, el 04 de Diciembre 1990 - Mayo 1991

Su finalidad fue verificar el ingreso de material particulado de origen industrial al área olivícola del Huasco, estimar su tasa de sedimentación en diversos sitios del Valle y detectar el o los sectores de máximo impacto.

Página 62 del estudio: “Este estudio demuestra por primera vez que el polvo de fierro depositado en las hojas de los olivos provienen de la CMP”

"Evaluación ambiental y Agronómica del Sector Olivícola del Valle del Río Huasco, III Región, ejecutado por el INIA, 2006"

Su finalidad es determinar un modelo de causa-efecto existente entre la sedimentación de particulado férrico y producción de olivas.

Conclusión: Página 2 del estudio: "Los gases producidos como sustancias residuales de la combustión del carbón se darán en una zona que tiene todos los componentes ambientales detonantes en el proceso de lluvia ácida, esto es alta humedad y alta radiación solar".

Al respecto, es dable estimar tres vías de efectos ambientales :

- a) Efectos directos en vegetales, por toxicidad de SO₂ y probablemente NO_x.
- b) Efectos cáusticos en vegetación y corrosivos en estructuras metálicas, por lluvia ácida (aerosoles de H₂SO₄ - HNO₃) y
- c) Efectos sinérgicos de la contaminación de particulado ferroso por disolución en un ambiente acidificado.

**Proyectos Ejecutados por DICTUS S.A. y facultad de Agronomía, PUC.
De Octubre de 2011 al 2013.**

Proyecto 2011: "Antecedentes para la elaboración de un estudio para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica sobre el rubro olivícola".

Proyecto 2012: "Estudio para evaluar el impacto de la Contaminación Atmosférica sobre el rubro Olivícola, Sector Costero valle del Huasco".

Proyecto 2013: "Estudio para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica, II temporada, y prospección de las condiciones edáficas sobre el rubro olivícola, sector costero Valle del Huasco"

Página 2 del estudio: "Este proyecto tiene como objetivo continuar aplicando un enfoque científico y multidisciplinario para abordar la problemática de la zona olivícola del Huasco, III Región, zona que ha sufrido los impactos causados por la emisiones atmosféricas asociadas a las actividades del complejo industrial de Huasco, lo que puede estar afectando la productividad de los olivos"

CONCLUSIONES DE LOS PROYECTOS:

1. Página 56: "Respecto a los elementos calcio, fierro y aluminio se puede observar en forma consistente que en el Huerto 6 sin manejo de lavado de plantas, y a orillas de la línea del tren presenta niveles elevados de calcio, fierro y magnesio que son los elementos que componen en mayor proporción el material particulado emitido por la CMP de la producción y transporte de Pelets.
Página 25: "Los aporte de sulfato y nitrato es consistente con el hecho de que se originan a partir de las emisiones de NOX y SO₄ de las chimeneas del complejo industrial de Huasco".
2. "De efectuar un lavado de las hojas tanto en el estudio del 2011, como en el estudio del 2013, se determinó la presencia de material particulado en superficie que tiene una alta proporción de hierro, mas del 60%, y adicionalmente se encontraron elementos como calcio magnesio y aluminio"
3. "En zonas costera con altas emisiones de oxido de azufre (SO_x) y de (NO_x) Óxidos nitroso, como es el caso del complejo industrial de Huasco en la atmosfera, esos óxidos gaseosos forman acido nítrico (HNO₃) y Acido sulfuroso (H₂SO₄) y con al aporte del aerosol marino se producen partículas solidas de nitratos y sulfatos de sodio y se libera acido clorhídrico (HCL).
4. "En concordancia con un estudio del INIA realizado en el año 2007, se indica que efectivamente existe una mayor concentración de hierro en la aceitunas del Valle del Huasco".

"Antecedentes para elaborar el Plan de prevención de la Localidad del Huasco", Ingeniería DICTUC, Agosto del año 2015.

Página 68: "En relación al NO_x y al SO_x se aprecia que los responsables de casi el 100% de las emisiones son las fuentes industriales"

SR. PRESIDENTE, HONORABLES DIPUTADOS:

LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LA NATURALEZA, ES UN TEMA QUE EN ESTA DÉCADA HA PASADO A OCUPAR PRIMERA PRIORIDAD EN IMPORTANCIA, ES ASÍ COMO NUESTRA CONSTITUCIÓN DE 1980, CONSAGRA EN SU ARTÍCULO 19 N° 8, EL DERECHO A VIVIR EN UN MEDIO AMBIENTE LIBRE DE CONTAMINACIÓN, COMO UNO DE LOS PRINCIPALES DERECHOS QUE ESTA PROTEGE.

EN ESTA OPORTUNIDAD, QUIERO HACER PRESENTE LA SITUACIÓN QUE VIVE LA CIUDAD DE HUASCO Y LAS LOCALIDADES VECINAS DE HUASCO, BAJO Y PREIRINA. SE TRATA DE COMUNIDADES RURALMENTE AGRÍCOLAS DONDE SE ENCUENTRA UBICADA LA MAYOR SUPERFICIE DE OLIVARES DEL PAÍS, ESTOS 1.200 HECTÁREAS.

DE ESTA GRAN EXTENSIÓN DE OLIVARES VIVEN CASI EN FORMA COLONIVA UN NÚMERO SUPERIOR A 3.000 PERSONAS, QUE CONSTITUYEN PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS. HAYE APROXIMADAMENTE UNA DÉCADA LA PRODUCCIÓN ANUAL HISTÓRICA DE ESTOS FREJOS ERA DE SEIS MILLONES DE KILOS, LA QUE FUE DECRETANDO HASTA HABER AL DÍA DE HOY SOLO A 1.200.000 KILOS, CON LO QUE SE HA REDUCIDO EN UN 80% HASLEN ALGUNOS DATOS OBTENIDOS EN ALGUNOS CASOS A LOS PROPIETARIOS DE CAMETAS DE OLIVAROS, ATRAYENDO ARBORES DE 30 O MÁS AÑOS, LOS ESTUDIOS REALIZADOS REVELAN UN PORCENTAJE DE PARTÍCULAS DE TIERRA SUJERTA ALAS EXCORTINAS HASTA TRES VECES DE LO TOLERABLE POR UNA CUANTIA DE OLIVAROS ASÍ COMO SE NOTA A SIMPLE VISTA, QUE LAS HOJAS DE HOY DEJAN REVELANDO UNA SUSTANCIA DE COLOR NEGROSCO, PERO AL DESMENUZARSE EN FOLAJES HA INJERIDO EL FUNCIONAMIENTO GRUPO DE LOS NERVIOSOS DE PRODUCIR LAS FOTOSÍNTESIS.

ES ASÍ SR. PRESIDENTE COMO LA MEMORIA DE ESTAS FAMILIAS, QUE VIVEN EXCLUSIVAMENTE DE ESTA ACTIVIDAD, SE ENCUENTRAN EN UNA SITUACIÓN ECONÓMICA DEGRADADA, YA QUE AL REDUCIRSE CONSIDERABLEMENTE SU PRODUCCIÓN, ENCONTRARON EN ALGUNOS CASOS SUBSISTIR ESPERANDO UN POSIBLE SOLUCIÓN, YA QUE NO HA APROBADO CERRANDO UN CICLO Y LOS QUE SE ADOBE A LOS DÍAS INDETERMINADOS, CON LO QUE

SEÑOR PRESIDENTE:

CON LA FINALIDAD DE BUSCAR UNA SOLUCIÓN A ESTE GRAVE PROBLEMA, DESCUBRIENDO EL ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN, SUS EFECTOS Y POSIBLES SOLUCIONES A LA BREVEDAD, ES QUE VENGO A SOLICITAR LO SIGUIENTE:

- 1.- SE OFICIE AL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS PARA QUE ENVÍE LOS ESTUDIOS ANUALES Y TODOS LOS ANTECEDENTES QUE AL RESPECTO PUEDA INFORMAR.
- A LA DIVISIÓN DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES DEL SAO PARA QUE ENVÍE LOS ESTUDIOS ANUALES Y TODOS LOS ANTECEDENTES QUE AL RESPECTO PUEDA INFORMAR.
- AL SERVICIO NACIONAL DE SALUD PARA QUE INFORME SOBRE ESTUDIOS DE ENFERMEDADES BRONCOPULMONARES EN LA CIUDAD DE HUASCO.
- QUE ESTOS ANTECEDENTES PASEN A LA COMISIÓN DE MEDIO AMBIENTE, A FIN DE QUE ELA, UNA VEZ REUNIDOS LOS ANTECEDENTES, Y SI ES POSIBLE CONSTITUYENDOSE EN EL LUGAR MISMO AFECTADO POR LA CONTAMINACIÓN, ADOpte LAS MEDIDAS CONDUCTIVAS A FIN DE DETERMINAR CON ESTE GRAN HUASCO.

VALPARAISO, 22 DE AGOSTO DE 1980

DESPÚES DE 40 AÑOS DE ESTUDIO EL MEJOR INFORME LO OFRECE LA NATURALEZA QUE NOS PERMITE "VER" O NOS INDICA LA EVOLUCIÓN DE LOS EFECTOS QUE PRODUCE LA CONTAMINACIÓN.

INVALUABLE INFORME EN COMPARACIÓN CON LA INSENSIBLE TOMA DE DATOS ESTADÍSTICOS FRÍOS SIN NINGÚN VÍNCULO CON LO QUE OCURRE CON LA COMUNIDAD DE SERES VIVOS.

Bibliografía y Material de consulta

AÑO	ESTUDIO
1989	PABLO DURÁN PASTRANA, Investigación para optar a Título, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Mayo 1986 "Determinación de Degradación Ambiental en zona Costera Mediante Percepción Remota. Huasco -III Región"
1990-1991	Tipificación de elementos particulado en el valle del Río Huasco. III Región". Contrato de Prestación de Servicios suscritos entre INIA, CMP y SAG, el 04 de Diciembre 1990. Mayo 1991
1991	LAVAUD Oyarzun C. Abril, 1991. "Evaluación de Impacto Ambiental por Material Particulado, Gases Químicos tóxicos y R.I.L. en la Zona Agrícola-Urbano-Costera de Huasco. III Región. Atacama".
1992	DOUGNAC R., F. 1992. Recurso de Protección Interpuesto por los Olivicultores del Valle de Huasco y los Buzos y Pescadores de la Bahía Chapaco en contra de la Compañía minera del Pacífico. Causa Rol N° 3.455 y acumulados, I. Corte de Apelaciones de Copiapó.
1992	GONZÁLEZ, S, I, T, E, R. 1992. ACUMUÑACION METALICA EN SUELOS DEL ÁREA BAJO INFLUENCIAS DE LAS CHIMENEAS DE VENTANAS AGRICULTURA TÉCNICA(CHILE)

AÑO	ESTUDIO
1993	María Elena Rozas. Serie de Estudios de Conflictos, año 1993, N° 2 Observatorio de Conflictos Ambientales. "Contaminación del Valle de Huasco. Parte I Planta de Pellets".
1993	María Elena Rozas. Serie de Estudios de Conflictos, año 1993, N° 3. Observatorio de Conflictos Ambientales. "Contaminación del Valle de Huasco. Parte II Termoeléctrica Guacolda"
1996	UNIVERSIDAD DE ATACAMA, IDICTEC- Octubre 1996. "Monitoreo de la Calidad Ambiental en la Cuenca del Río Huasco"
1996	INIA, "Evaluación ambiental y agronómica del sector olivícola del Valle del Río Huasco, III Región"
1993	Gestión ambiental territorial en la cuenca del Río Huasco, Ministerio de Bienes Nacionales con el apoyo de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ.
1999	Estimación de la participación de las fuentes emisoras en el material particulado de la cuenca de Huasco. U de Chile 1999.
1999	AGRIMED 1999 ESTIMACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS FUENTES EMISORAS EN EL MATERIAL PARTICULADO DE LA CUENCA DE HUASCO. CENTRO DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE CHILE.

AÑO	ESTUDIO
2000	UNIVERSIDAD DE ATACAMA, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA. 2000. Mediciones Fotosintéticas en Cultivos de Olivos en el Valle de Huasco III Región.
2005	Elementos Analíticos Conceptuales de la coexistencia de las Actividades Mineras y Agrícolas. Fundación Chile 2005.
2006	Análisis de la Exposición a Níquel en Huasco” Realizado: CENMA “Centro Nacional del Medio Ambiente-Universidad de Chile,” Abril 2006 .Para la I. Municipalidad de Huasco.
2005-2008	Protocolo de acuerdo entre COMPAÑÍA MINERA DEL PACÍFICO S.A., EMPRESA ELÉCTRICA GUACOLDA S.A. ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE HUASCO, para el “Mejoramiento de la Calidad del Aire, Comuna de Huasco. HUASCO 2005-2008 .Este protocolo no se cumplió.
2006	CENMA, Enero 2006, Universidad de Chile “Estudio de Calidad del Aire en la Comuna de Huasco”.
2006	Análisis de la Exposición a Níquel en Huasco. Preparado por el CENMA, para la Municipalidad de Huasco. Año 2006

AÑO	ESTUDIO
	UNIVERSIDAD DE ATACAMA, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA. Mediciones Fotosintéticas en Cultivos de Olivos en el Valle de Huasco III Región.
2006	CENMA 2006.ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNA DE HUASCO.INFORME FINAL, VERSIÓN 1. FUNDACIÓN CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE CENMA.SANTIAGO, CHILE.
2007	Estudio para determinarlos niveles de Fierro y Níquel en aceitunas de mesa en el valle del Huasco. Región de Atacama. INIA 2007
2007	INIA 2007. ESTUDIO PARA DETERMINAR LOS NIVELES DE HIERRO Y NIQUEL EN ACEITUNAS DE MESA EN LE VALLE DE HUASCO.III REGIÓN.
2008	Caracterización química de los suelos del Valle del Río Huasco Bajo el Embalse Santa Juana.
2009	Tesis: Lilian Ruiz Pinto. Departamento de Sociología. U de Chile. “Impactos Sociales, Culturales y Económicos, causados por la Contaminación de las Empresas Energéticas en la Comuna de Huasco”, Noviembre 2009.

ANO	ESTUDIO
2010	Indicadores de coexistencia Minería y Agricultura. Fundación Chile, 2010.
2011	Diagnóstico Calidad del Aire. Ministerio del Medio Ambiente. Año 2011
2011-2012	Proyecto FIC, 33-01-2014. Gobierno Regional de Atacama. Septiembre 2013. Facultad de Agronomía E Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. "Estudio para Evaluar El Impacto De La Contaminación Atmosférica, II Temporada, y Prospección de las Condiciones Edáficas sobre el Rubro Olivícola, Sector Costero Valle del Huasco".
2015	Antecedentes para Elaborar el Plan de prevención de la Localidad de Huasco, ejecutado por DICTUC, Agosto 2015

RECOPIACIÓN DE ESTUDIOS QUE AVALAN DAÑO A LA PRODUCCIÓN OLIVICOLA EN COMUNA DE HUASCO

Junio, 2016

000000

100

100



URINARY NI IN CHILDREN RESIDING IN CITIES WITH AND WITHOUT POWER PLANTS USING PETCOKE.

Paulina Pino, Nella Marchetti, Verónica Iglesias, Soledad Burgos.
School of Public Health - Faculty of Medicine - Universidad de Chile

(1972)

1 Setting:
Cities located in the North of Chile



2 Background

- During the late nineties Petcoke also known as petroleum coke surfaced as a cheaper alternative to natural gas and coal as fuels for power plants.
- Petcoke is a remnant of the oil refining process which is used in a mixture with coal in variable proportions.
- The proportion of Petcoke / coal determines the magnitude of heavy metals emissions, being Ni the most relevant.
- Complaints have emanated from two fronts: the civil society apprehension for eventual adverse health effects and from other competing energy sources.
- However, there is no scientific evidence that the emissions of Ni from petcoke amounts to excessive exposure.
- Very scarce international studies in community settings (not occupational).

3 Objective
To evaluate the existence of differential levels of urinary Ni in children according to the existence of power plants using petcoke in the city of residence.

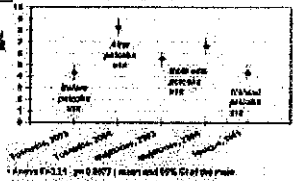
4 Methods

- **Design:** Cross-sectional study in two settings.
- **Participants:** Schoolchildren 7-8 years old selected from the public schools of the cities.
- **Settings:**
 - City 1 (Puntao, n=55) having a power plant that uses petcoke.
 - City 2 (Caldera, n=48) without power plants in the vicinity, used as reference.
- Sample collection: detailed instructions were given to mothers for the collection of first morning urine samples at home.
- Samples sent without further manipulation to Chilean laboratory, aliquoted and shipped cooled to CDC laboratory, analyzed with AAS in the Chilean laboratory.
- Urinary Ni was analyzed with AAS in the Chilean laboratory.
- Paired analysis at CDC (USA) with high resolution inductively coupled plasma mass spectrometry (HR-ICP-MS).

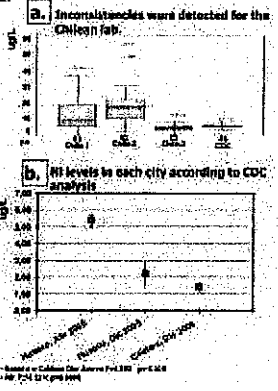
5 Cities General Information *

Cidades	C I T I S				
	Superf. (km ²)	Población (1991)	Industria	Empleados	Plantas de generación
Puntao (1991)	140,300	14,400	11,000	11,000	1
P. 8-7 P.	100,150	11,300	8,400	8,400	1
% Pop. < 15 años	3.8	3.8	3.5	3.4	3.4
% Veh. de vehículos	21,221	182	416	17,111	17,111
% Veh. de vehículos	7.7	14.7	18.4	14.7	14.7
Personas/vehículo	48.5	25.7	24.7	25.7	25.7
Personas/vehículo	48.5	25.7	24.7	25.7	25.7

7 Previous Studies



6 Results



8 Concluding Remarks

- A consistent pattern with higher levels of Ni exposure in schoolchildren was shown for cities that have a power plant fueled by Petcoke.
- With the exception of Caldera all cities studied so far showed levels higher than other reported studies in schoolchildren and even in adults.
- Contrary to a previous report, vehicles traffic does not seem to be a relevant source of exposure.
- Given the accelerated development it is mandatory to enhance analytic capacities in the country.

9 References

1. Almon, A., et al., Referencia y salud for children, nickel and cadmium in urine of... (1992)
2. For the cities area of Puntao (Chile) (1991) 2500, 2400, 3014-2, Smith-Sheridan T, Lillo S.
3. Tardieu, V., Pouch, J., Human Nickel Exposure in an Area Polluted by Nickel Refining. The SDR-Valdivia Study. Archives of Environmental Health, 1977, 33(3).

The authors refer to their partners in the 'Bioscience Resource Project' to the Chilean School for their technical support in analyzing the urine samples of this study at the 'Toxicology Laboratory' of the Center for Disease Control.

Contaminación ambiental en Chile:

LA NUBE NEGRA DE HUASCO

Cáncer, enfermedades respiratorias, y baja producción agrícola y pesquera, es parte del panorama que viven hace más de 10 años los habitantes del Valle de Huasco. Hoy, ellos siguen luchando por librarse del manto de cenizas generado por dos megaindustrias instaladas en su pueblo hace más de tres décadas.