

REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

RGR/HWA

APRUEBA DEFINICIÓN DE ESCENARIO  
PARA LA REGULACIÓN DE LA FUTURA  
DE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA MATERIAL  
PARTICULADO FINO RESPIRABLE  
MP2,5.

En sesión ordinaria de fecha 03 de agosto de 2009, el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, ha adoptado el siguiente:

ACUERDO N° 410/2009

VISTOS Y CONSIDERANDO:

- 1.- Lo dispuesto en los artículos 70, letra e), 72, letra a) y 74, ter, letras e) y f), de la ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; y
- 2.- Los antecedentes tenidos a la vista por el Consejo Directivo en la presente sesión;

SE ACUERDA:

- 1.- Aprobar el enfoque de la regulación de la futura de norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5 bajo el escenario número tres descrito en el Acta de esta sesión, con la precisión de que ello es sin perjuicio de que por la evolución de la información y de la tecnología disponibles, la norma que resulte del proceso pueda ser posteriormente revisada y modificada.
- 2.- Facultar al Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente para que en la resolución que formalice el presente acuerdo, corrija los errores de tipeo, redacción y otras de carácter formal que se contengan en la presente Acta.



ANA LYA URLARTE RODRÍGUEZ

Presidenta del Consejo Directivo  
Ministra Presidenta de la Comisión Nacional del Medio Ambiente



ÁLVARO SAPAG RAJEVIC  
Director Ejecutivo  
Secretario Consejo Directivo  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

Distribución:

Integrantes Consejo Directivo (13)  
Gabinete Ministra Presidente  
Dirección Ejecutiva, CONAMA  
Departamento Jurídico, CONAMA  
Departamento de Control de la Contaminación, CONAMA  
Archivo

REPUBLICA DE CHILE  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE



APRUEBA ANTEPROYECTO NORMA PRIMARIA DE  
CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL  
PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP2,5

RESOLUCIÓN EXENTA N° 4624

SANTIAGO, 10 de Agosto de 2009

VISTOS

El Acuerdo N° 99 de 26 de marzo de 1999, del Consejo Directivo de CONAMA, que resolvió incorporar al Cuarto Programa Priorizado de Normas, la norma de calidad primaria de MP2,5; la Resolución Exenta N° 710 de la Directora Ejecutiva de CONAMA, de fecha 19 de julio de 2000, publicada en el Diario Oficial y en el Diario La Nación el día 7 de agosto de 2000, que dio inicio al proceso de dictación de la presente norma primaria de calidad ambiental; las Resoluciones Exentas N° 22/01, N° 15/04, N° 3708/06, N° 1818/07, N° 1293/08, N° 3913/08, N° 1004/09 y N° 2320/09 que amplían el plazo para la preparación del anteproyecto de norma; los demás antecedentes que obran en el expediente; lo dispuesto en el artículo 17 del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución N° 1600 de 2008, de la Contraloría General de la República; y las facultades que me otorga la Ley N° 19.300.

RESUELVO

- I. **Apruébase el Anteproyecto de norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5:**

I. FUNDAMENTOS

La Constitución Política de la República reconoce en el artículo 19 N° 1 el derecho a la vida y la integridad física de las personas, y en su artículo 19 N° 8 el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. En este sentido y de acuerdo con lo preceptuado en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la salud de las personas.

Desde el año 2000, se han desarrollado en el mundo estudios sobre efectos del material particulado (MP) en las áreas de epidemiología, toxicología, evaluación de exposición y ciencias atmosféricas, que han profundizado el conocimiento de los riesgos que implica este contaminante para la salud humana.

Internacionalmente, para efectos regulatorios, el material particulado se clasifica según su diámetro aerodinámico, dado que el tamaño de las partículas es la variable crítica que determina la probabilidad y el lugar de depositación en el tracto respiratorio. En este sentido, se ha visto una evolución de las regulaciones de material particulado; las primeras estaban dirigidas al material particulado total suspendido; en 1987 la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA) promulgó un estándar para MP10 y en 1997 se agregó un estándar para MP2,5. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2000, elaboró guías respecto al riesgo para MP2,5 y el año 2005 hizo una actualización y una revisión completa de los estudios disponibles, proponiendo valores límites para la fracción fina de material particulado.

En el MP10 se puede distinguir una fracción gruesa, entre 2,5 y 10 micrones y una fracción fina, que considera las partículas menores a 2,5 micrones, denominado MP2,5. La fracción gruesa del MP10 esta constituida por partículas inhalables que pueden penetrar en las vías respiratorias llegando sólo hasta la región torácica, ya que por su tamaño quedan retenidas en la parte superior del sistema respiratorio. La fracción fina, esta compuesta por partículas suficientemente pequeñas, para penetrar en las vías respiratorias hasta llegar a los pulmones y los alvéolos.

La fracción gruesa y la fracción fina del MP10 presentan diferencias en su origen y mecanismos de formación, en las fuentes emisoras, en la composición química y en su comportamiento en la atmósfera. Las partículas finas tienen un tiempo de residencia en la atmósfera más largo, lo que hace que éstas puedan transportarse largas distancias, impactando a escala regional. Las partículas de la fracción gruesa tienen una velocidad de sedimentación mayor y por ello, permanecen menor tiempo en el aire y su impacto es más local.

Las partículas más gruesas del MP10 son producidas principalmente por procesos mecánicos tales como la erosión o abrasión de materiales. Las fuentes biológicas también contribuyen a esta fracción. Es así como las fuentes más comunes de esta fracción son el polvo resuspendido de calles, el transporte de materiales, la explotación minera, los procesos de chancado, caminos sin pavimentar, la agricultura, el polen y fracciones de bacterias. Cerca de las costas también se producen partículas de la fracción gruesa a partir de la evaporación de gotas de agua mar.

El MP2,5 se produce por emisiones directas de los procesos de combustión de combustibles fósiles, a partir de la condensación de gases, de reacciones químicas en la atmósfera a partir de gases precursores como el dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, amoníaco, y otros compuestos; y a través de procesos de nucleación y coagulación de partículas ultrafinas. Las partículas que se forman en la atmósfera constituyen lo que se conoce como aerosol secundario, o partículas secundarias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, buses y camiones, tanto a diesel como a gasolina, plantas termoeléctricas, calderas, procesos industriales, hornos, fundiciones, proceso metalúrgicos, la combustión de biomasa, tal como la calefacción residencial a leña, quemas agrícolas, forestales y emisiones de amonio de las operaciones agrícolas.

Respecto a los impactos y riesgos en la salud, se han identificado los siguientes efectos del MP2,5: mortalidad y admisiones hospitalarias en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y con enfermedad cardiovascular, exacerbación de los síntomas e incremento del asma, aumento de riesgo de infartos al miocardio, inflamación pulmonar, inflamación sistémica, disfunciones endoteliales y vasculares, desarrollo de aterosclerosis, incremento en la incidencia de infecciones y cáncer respiratorio.

La OMS basa sus valores guías de MP2,5, en estudios epidemiológicos de cohorte de Estados Unidos que dan como resultado aumentos de riesgo de mortalidad de 6 % por cada 10 µg/m<sup>3</sup> de MP2,5 para concentraciones anuales y de 1% de aumento de riesgo de muerte por cada 10 µg/m<sup>3</sup> para concentraciones diarias.

Además de los efectos en salud, el material particulado fino puede presentar efectos adicionales tales como efectos a la visibilidad, debido a sus propiedades de absorción y refracción de luz, efectos sobre la vegetación y sobre los materiales.

El análisis de impacto económico y social de la norma muestra beneficios del orden de los 49.700 millones de dólares, lo que significa evitar 148.000 casos de mortalidad prematura, 244.000 casos evitados de admisiones hospitalarias, 992.000 casos de visitas a sala de emergencia en niños, 59.400.000 días laborales perdidos, y 283.000.000 días con alguna restricción de actividad, con un costo de 15.600 millones de dólares, considerando la evaluación en el periodo 2012-2041.

Se ha diseñado la implementación de la norma con la aplicación de límites escalonados y descendentes en el tiempo, en consideración a los costos y al principio de realismo. La gradualidad establecida permitirá adecuar tanto las políticas e inversiones públicas, como también dar señales claras y anticipadas para las inversiones del sector privado, de manera

de lograr efectivamente el compromiso de todos los sectores para alcanzar el cumplimiento de los límites establecidos en esta norma

En resumen, el anteproyecto que se presenta, tomando en cuenta el estado de avance de los estudios científicos en cuanto a los efectos del MP2,5 en la salud de las personas, se hace cargo de éstos, y aborda aspectos que son considerados importantes por la autoridad reguladora y fiscalizadora, con el fin de facilitar la gestión y aplicación de la norma.

## II. OBJETIVOS

**Artículo 1°** El presente anteproyecto establece la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino, MP2,5 cuyo objetivo es proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos de dicho contaminante, con un nivel de riesgo aceptable, estableciendo los límites de concentración en el aire para el Material Particulado Respirable Fino MP2,5.

## III. DEFINICIONES

**Artículo 2°** Para los efectos de lo dispuesto en este anteproyecto, se entenderá por:

- a) Material particulado respirable fino MP2,5: Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrones.
- b) Material particulado respirable MP10: Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrones.
- c) Diámetro aerodinámico: Indicador del tamaño de las partículas y corresponde al tamaño de una partícula esférica de densidad unitaria, que tiene la misma velocidad de sedimentación que la partícula de interés.
- d) Concentración: El valor promedio del material particulado medido en el aire, expresado en microgramos de material particulado por metro cúbico normal ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
- e) Concentración de 24 horas: Corresponde al promedio de los valores efectivamente medidos de concentración en cada estación monitorea en 24 horas consecutivas. El cálculo del promedio diario y horario se regirá por lo establecido en el DS N° 61/2008 del Ministerio de Salud.
- f) Concentración mensual: Corresponde al promedio de los valores efectivamente medidos de concentración de 24 horas en cada estación monitorea, en un mes calendario.
- g) Concentración anual: Corresponde al promedio de los valores de concentración mensual en cada estación monitorea, en un año calendario.
- h) Año calendario: periodo que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre
- i) Concentración promedio tri-anual: calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos del promedio anual, en cualquier estación monitorea.
- j) Estación de monitoreo de material particulado MP2,5 con representatividad poblacional (EMRP): Una estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área habitada, es decir en una porción del territorio donde vive habitual y permanentemente un conjunto de personas. Podrán utilizar esta clasificación aquellas estaciones que son EMRP de material particulado MP10 y que miden MP2,5, establecidas previamente a la entrada en vigencia de esta norma.
- k) Índice de calidad de aire referido a partículas (ICAP2,5): El indicador que resulte de la aplicación de una función lineal segmentada que estará definida por tres puntos:

ICAP25	Concentración 24 horas MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
0	0	0	0
100	63	50	25
500	200	200	200

Los valores intermedios se interpolarán linealmente. Solamente para efectos de evaluar esta función, se usará el valor de MP2,5 como igual a cero (0)  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  cuando el ICAP es igual a cero (0)

- l) Percentil: Corresponde al valor "q" calculado a partir de los valores efectivamente medidos en cada estación, redondeados al  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  más próximo. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente por cada estación de monitoreo.

$$X_1 < X_2 < X_3 \dots < X_k < \dots < X_{n-1} < X_n$$

El percentil será el valor del elemento de orden "k" para el que "k" se calculará por medio de la siguiente fórmula:  $k=q*n$ , donde "q"=0,98 para el percentil 98, y "n" corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor "k" se redondeará al número entero más próximo.

#### IV. LÍMITES DE LA NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA MP2,5 EN EL AIRE

**Artículo 3º** La norma primaria de calidad del aire para material particulado fino, establece los siguientes límites de concentración de 24 horas y anual en forma gradual desde el año 2012, desde el año 2022 y desde el año 2032. Estos valores se indican en la siguiente tabla:

Norma MP2,5	Año 2012	Año 2022	Año 2032
Límite de concentración de 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	63	50	25
Límite de concentración anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	25	20	10

#### V. CONDICIONES DE SUPERACIÓN

**Artículo 4º** Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para material particulado fino respirable MP2,5, en los siguientes casos:

- Cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 98 de los promedios diarios, sea mayor al límite de concentración de 24 horas indicado en la tabla del artículo 3º, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP; o
- Cuando la concentración del promedio tri-anual de los promedios anuales sea mayor al límite indicado en la tabla del artículo 3º, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP.

Si el periodo de medición en una estación monitorea no comencare el 1º de Enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones, hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

#### VI. DEFINICIÓN DE NIVELES QUE DETERMINARÁN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO MP2,5

**Artículo 5º** Definase como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable MP2,5 aquéllos en que la concentración de 24 horas se encuentre dentro de los rangos de que da cuenta la siguiente tabla:

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
1 Alerta	97-131	88-124	69-112
2 Preemergencia	132-199	125-199	113-199
3 Emergencia	200 o superior	200 o superior	200 o superior

Las concentraciones serán obtenidas a partir de una metodología de pronóstico de calidad del aire, o bien, en caso que no se cuente con esta metodología, de la constatación de las concentraciones de Material Particulado Respirable MP2,5 a partir de las mediciones provenientes de alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificadas como EMRP.

Las metodologías de pronóstico serán definidas al momento de elaborar el respectivo Plan de Descontaminación o Prevención, debiendo para estos efectos emplearse los modelos de pronósticos más actualizados en la materia.

## VII. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

**Artículo 6°** Para efectos del monitoreo del Material Particulado Respirable MP2,5, se deberán emplear instrumentos de medición de concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos incluidos en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), o que cuenten con certificación de alguna de las agencias de los países miembros de la Comunidad Europea, que implementan las directrices del Comité Europeo para Estandarizaciones o que cuenten con la certificación que de cumplimiento a los estándares de calidad exigidos en el país de origen, entregada por algún ente acreditado por el gobierno de ese país.

El monitoreo se deberá efectuar a lo menos una vez cada tres días y realizarse en concordancia con los requerimientos para instalación, calibración y operación de los equipos de muestreo y análisis, aprobados por la Autoridad Sanitaria competente, según lo dispuesto en el Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, establecido por el Decreto Supremo N°61/2008, del Ministerio de Salud.

Si en alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificadas como EMRP, al cabo de un año, se verifica la superación de la presente norma, su frecuencia de medición deberá ser diaria.

Se considerará como valor de concentración anual, aquel determinado a partir de promedios mensuales medidos durante a lo menos 11 meses del año calendario. En caso que durante un año calendario se disponga de mediciones para más de 8 y menos de 11 meses, para completar el período mínimo señalado, se considerará como valor mensual de cada mes faltante, la concentración mensual más alta medida en los 12 meses anteriores a cada mes faltante. Si se dispone de valores sólo para 8 o menos meses, no se podrá calcular un valor de concentración anual para la estación de monitoreo correspondiente.

Además, sólo se considerará como valor de concentración mensual, aquel que resulte de al menos 75% de las mediciones programadas para el mes, de acuerdo a la periodicidad de monitoreo previamente definida.

**Artículo 7°** Para efectos de determinar el valor en que se sitúa la norma, y con el fin de definir los lugares prioritarios de su emplazamiento, las estaciones de monitoreo deberán instalarse considerando los siguientes factores, en el orden de importancia que enseguida se indica:

- a) Cantidad de población urbana expuesta en la zona en estudio.
- b) Valores absolutos de concentraciones de Material Particulado Respirable MP2,5 medido y tendencias históricas, positivas o negativas, de dichos valores.
- c) Presencia de desarrollos industriales significativos que produzcan un impacto por emisiones de Material Particulado Respirable MP2,5 sobre la zona en estudio y volumen del parque automotor existente en dicha zona.

**Artículo 8°** Para efectos del emplazamiento de un colector de muestras de MP2,5 en una EMRP, se deben considerar todos los aspectos definidos en el documento técnico de emplazamiento de estaciones de monitoreo.

### VIII. DE LA APLICACION DE MEDIDAS POR SUPERACION DE LOS NIVELES QUE DEFINEN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP2,5

**Artículo 9°** Las medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles definidos en el artículo 5°, serán determinadas en el plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación, contenido en el respectivo plan de descontaminación o prevención.

### IX. CONTROL DE EPISODIOS CRITICOS DE LA CONTAMINACION POR MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP2,5

**Artículo 10°** Corresponderá a las Comisiones Regionales del Medio Ambiente (COREMA) la coordinación de los distintos servicios públicos en la gestión de los episodios críticos de contaminación, en la forma definida en el respectivo plan. Cuando se vea afectada más de una región, la coordinación la realizará la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

La información recabada por los distintos organismos públicos respecto a las materias contenidas en esta norma, se entregará a las autoridades o instituciones con competencia en materia ambiental, a las personas u organizaciones que lo soliciten y, en general, será puesta a disposición de la comunidad.

### X. FISCALIZACION DE LA NORMA

**Artículo 11°** Corresponderá a la Autoridad Sanitaria, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma. Dicho órgano deberá informar anualmente acerca de los valores en que se sitúa la norma en las estaciones monitoras de la región respectiva, clasificadas como EMRP durante los primeros tres meses de cada año, a las Direcciones Regionales de CONAMA.

**Artículo 12°** La Autoridad Sanitaria, mediante resolución fundada, deberá aprobar la clasificación de una estación monitora de material particulado respirable MP2,5 como una EMRP.

**Artículo 13°** Los responsables de mantener las redes y estaciones monitoras asociadas a esta norma primaria de calidad, deberán reportar sus resultados al fiscalizador, de acuerdo a lo establecido en el DS N°61/2008, del Ministerio de Salud

**Artículo 14°** La Autoridad Sanitaria deberá poner a disposición de la ciudadanía, los datos de los niveles de concentración de calidad de aire para MP2,5 correspondientes a la presente norma, los que serán públicos.

### XI. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LOS EFECTOS EN SALUD DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

**Artículo 15°** La Autoridad Sanitaria, deberá establecer un procedimiento sistemático que permita evaluar, en períodos de 5 años, los impactos en la salud de la población con los niveles existentes de calidad del aire, con el fin de priorizar medidas de gestión en aquellas zonas que presenten mayor cantidad de población afectada, principalmente.

### XII. VIGENCIA

**Artículo 16°** La norma entrará en vigencia un mes después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial, salvo los valores límites establecidos en la Tabla del artículo 3°, que entrarán en vigencia el 1° de Enero de 2012.

Sin perjuicio de lo anterior, se podrán utilizar los datos obtenidos de las mediciones realizadas con antelación a la entrada en vigencia de la norma, para iniciar el proceso de declaración de zona saturada o latente, siempre que se cumpla con los requisitos señalados

en el artículo 4 del presente anteproyecto y que provengan de estaciones monitoras clasificadas como EMRP, con anterioridad a la vigencia del presente decreto.

**II. Sométase a consulta el presente anteproyecto de norma primaria de calidad ambiental de material particulado fino respirable MP2,5.**

Para tales efectos:

- a) **Remítase** copia del expediente al Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, para que emita su opinión sobre el Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental de Material Particulado Fino Respirable MP2,5. Dicho Consejo dispondrá de 60 días hábiles contados desde la recepción de la copia del expediente, para el despacho de su opinión. La opinión que emita el Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente será fundada, y en ella se dejará constancia de los votos disidentes.
- b) **Dentro** del plazo de 60 días hábiles, contados desde la publicación del extracto de la presente resolución, cualquier persona, natural o jurídica, podrá formular observaciones al contenido del anteproyecto de la norma primaria de calidad. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, a la Comisión Nacional del Medio Ambiente o a sus Oficinas Regionales correspondientes al domicilio del interesado y deberán ser acompañadas de los antecedentes en los que se sustentan, especialmente los de naturaleza técnica, científica, social, económica y jurídica.

**Anótese, publíquese en extracto, comuníquese y archívese.**



G/SICRF/IHC/MJG/DCF

**Distribución:**

Dirección Ejecutiva  
 Directores Regionales de CONAMA  
 Consejo Consultivo Nacional  
 Comité Operativo  
 Departamento Jurídico, CONAMA.  
 Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.  
 Oficina de Partes, CONAMA.  
 Expediente de la Norma  
 Archivo

Lo que transcribo a Ud.  
 para su conocimiento  
 saluda atentamente a Ud.  
**NURY VALBUENA OVEJERO**  
 Oficial de Partes  
 Comisión Nacional del  
 Medio Ambiente (CONAMA)

## COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**ANTEPROYECTO NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA  
MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP2,5  
(EXTRACTO)**

Por Resolución N° 4624 del 10 de agosto del 2009, del Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta. La misma resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

**Objetivo ambiental:** Proteger la salud de las personas, con un nivel de riesgo aceptable, estableciendo los límites de concentración del Material Particulado Fino MP2,5.

**Vigencia:** La presente norma entrará en vigencia un mes después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial, salvo los valores límites de la misma, que entrarán en vigencia el 1° de Enero de 2012.

**Fiscalizador:** Autoridad Sanitaria

**Fundamentos:**

La Constitución Política de la República reconoce en el artículo 19 N° 1 el derecho a la vida y la integridad física de las personas, y en su artículo 19 N° 8 el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y de acuerdo con lo preceptuado en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la salud de las personas.

Internacionalmente, para efectos regulatorios, el material particulado se clasifica según su diámetro aerodinámico, dado que el tamaño de las partículas es la variable crítica que determina la probabilidad y el lugar de depositación en el tracto respiratorio. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2000 estableció guías respecto al riesgo para MP2,5 y en el año 2005 hizo una actualización y una revisión completa de los estudios disponibles, proponiendo valores límites para la fracción fina del material particulado.

Las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, buses y camiones, tanto a diesel como a gasolina, plantas termoeléctricas, calderas, procesos industriales, hornos, fundiciones, proceso metalúrgicos, la combustión de biomasa, tal como la calefacción residencial a leña, quemadas agrícolas, forestales y emisiones de amonio de las operaciones agrícolas.

Respecto a los impactos y riesgos en la salud, se han identificado los siguientes efectos del MP2,5: mortalidad y admisiones hospitalarias en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y con enfermedad cardiovascular, exacerbación de los síntomas e incremento del asma, aumento de riesgo de infartos al miocardio, inflamación pulmonar, inflamación sistémica, disfunciones endoteliales y vasculares, desarrollo de aterosclerosis, incremento en la incidencia de infecciones y cáncer respiratorio.

La gradualidad establecida permitirá adecuar tanto las políticas e inversiones públicas, como también dar señales claras y anticipadas para las inversiones del sector privado, de manera de lograr efectivamente el compromiso de todos los sectores para alcanzar el cumplimiento de los límites establecidos en esta norma.

**Nivel de Norma:**

La norma primaria de calidad ambiental del aire para material particulado fino respirable, establece los siguientes límites de concentración de 24 horas y anual en forma gradual desde el año 2012, desde el año 2022 y desde el año 2032. Estos valores se indican en la siguiente tabla:

Norma MP2,5	Año 2012	Año 2022	Año 2032
Límite de concentración de 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	63	50	25
Límite de concentración anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	25	20	10



**Niveles que originarán situaciones de emergencia ambiental**

Definase como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado fino respirable MP2,5 aquéllos en que la concentración de 24 horas se encuentre dentro de los rangos establecidos en la siguiente tabla:

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
1 Alerta	97-131	88-124	69-112
2 Preemergencia	132-199	125-199	113-199
3 Emergencia	200 o superior	200 o superior	200 o superior

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al contenido del presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en las Oficinas Regionales de CONAMA, correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web de CONAMA: [www.conama.cl](http://www.conama.cl)



- La opción de realizar estudios para bioexención en productos farmacéuticos que contengan principios activos no contemplados en los cronogramas de exigencia y cumplan con lo establecido en normativa de bioequivalencia vigente,
- La guía técnica G-BIOF 02, para bioexención de los estudios de biodisponibilidad/bioequivalencia para establecer equivalencia terapéutica de formas farmacéuticas sólidas orales, oficializada en resolución exenta N° 886/08 del ISP,
- La presentación realizada por Laboratorio Bagó de Chile S.A. y las correcciones realizadas en respuesta a los oficios ordinarios N° 714/09 y 1.849/09.

Teniendo presente: El informe técnico IT 11-09 emitido por la Sección de Biofarmacia.

**Resolución:**

**Primero:** Apruébese el protocolo de estudio in vitro para optar a bioexención de estudio de bioequivalencia in vivo para demostrar equivalencia terapéutica.

**Segundo:** Establécense como productos en estudio a Tensiomax® comprimidos recubiertos 10 mg, N° registro ISP F-9711/09 de propiedad de Laboratorios Bagó de Chile S.A. y como producto de referencia a Flexiril® comprimidos 10 mg fabricado por Merck & Co. Inc., EE.UU. y distribuido por McNeil Ped, el cual no se comercializa en Chile.

**Tercero:** Establécense como lugar único de fabricación para el producto en estudio precedentemente identificado al Laboratorio Bagó de Chile S.A., ubicado en Avenida Vicuña Mackenna N°1835, ciudad de Santiago.

**Cuarto:** El estudio de bioexención se realizará en el Centro de Estudios Biofarmacéuticos dependiente del Laboratorio Externo de Control de Calidad de Laboratorio Bagó de Chile S.A., aprobado por resolución ISP N° 7.449/08 y ubicado en calle Tiltil 2300 A, comuna de Macul.

**Quinto:** La presentación de los informes finales de resultados, deberá ser acompañada de la validación del proceso productivo del producto en estudio, siendo condición necesaria para obtener la calidad de producto bioequivalente.

Anótese, publíquese y comuníquese.- Ingrid Heitmann Ghigliotto, Directora.

**Ministerio de Vivienda y Urbanismo**

**LLAMA A CONCURSO EN CONDICIONES ESPECIALES PARA OPERACIONES DE ADQUISICIÓN DE VIVIENDAS NUEVAS DEL FONDO SOLIDARIO DE VIVIENDA CAPÍTULO SEGUNDO, EN LAS REGIONES QUE INDICA**

(Resolución)

Santiago, 12 de agosto de 2009.- Hoy se resolvió lo que sigue:

Núm. 5.699 exenta.- Visto:

- 1) El D.S. N° 174, (V. y U.), de 2005, y sus modificaciones, que reglamenta el Programa Fondo Solidario de Vivienda, en especial lo dispuesto en su Capítulo Segundo.
- 2) La Resolución Exenta N° 8.433, de fecha 19 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y sus modificaciones, que autoriza el otorgamiento de subsidios habitacionales correspondientes a los llamados que se efectuaron durante el año 2009 y señala el monto de los recursos destinados, entre otros, a la atención a través del programa regulado por el D.S. N° 174, (V. y U.), de 2005; y

Considerando: La facultad que me confiere el inciso sexto del artículo 34 del D.S. N° 174, (V. y U.), 2005, de efectuar llamados a concurso en condiciones especiales, dicto la siguiente

**Resolución:**

1°.- Llámase a concurso en condiciones especiales para el otorgamiento de subsidios habitacionales correspondientes al Capítulo Segundo del Programa Fondo Solidario de Vivienda, para operaciones de adquisición de viviendas nuevas, en las Regiones de Arica y Parícuta, Coquimbo, Valparaíso, L. Bernardo O'Higgins, Maule, Bío Bío, Araucanía, De Los Ríos, De Los Lagos, Magallanes y la Antártica Chilena y Metropolitana.

2°.- Las operaciones de adquisición de vivienda que participen del presente concurso deberán ser ingresadas, por la Entidad de Gestión Inmobiliaria Social (EGIS), mediante el sistema computacional RUKAN. Una vez finalizado su ingreso, se obtendrá una acreditación de la fecha y hora de la incorporación de la operación, y se reservarán los recursos correspondientes. Una vez que se agoten los recursos correspondientes para este llamado, el sistema no permitirá el ingreso de nuevas operaciones.

La EGIS tendrá un plazo de 5 días hábiles para hacer el ingreso físico al SERVIU respectivo de los antecedentes de la operación previamente ingresada en RUKAN. De lo contrario, esta operación reservada quedará eliminada y deberá nuevamente ser ingresada, si corresponde.

Las operaciones deberán ser ingresadas desde el 15 de septiembre al 30 de octubre del año 2009, siempre que los recursos destinados para cada Región no se hayan agotado antes de esta fecha, en cuyo caso se aplicará lo dispuesto en el Artículo 62 del D.S. N° 174, (V. y U.), de 2005.

3°.- Los recursos dispuestos para cada Región, para la selección de subsidios a otorgar para la adquisición de viviendas, según lo establecido en el resuelto anterior, serán los siguientes:

Región	Total UF
Arica y Parícuta	3.684
Coquimbo	65.200
Valparaíso	179.000
L. B. O'Higgins	187.050
Maule	173.650
Bío Bío	296.800
Araucanía	101.580
De Los Ríos	10.758
De Los Lagos	210.730
Magallanes	20.432
Metropolitana	684.531
<b>TOTAL</b>	<b>1.933.415</b>

El número de seleccionados en el país alcanzará hasta el número de subsidios susceptibles de financiar con los recursos previstos anteriormente, incluidos sus respectivos servicios de asistencia técnica y subsidio diferenciado a la localización, si corresponde.

4°.- Podrán participar operaciones de adquisición de vivienda cuya recepción definitiva otorgada por la Dirección de Obras Municipales correspondiente se haya efectuado con menos de dos años de anterioridad a la fecha de su ingreso al Banco de Proyectos.

Las viviendas no podrán tener transferencias anteriores, lo cual deberá acreditarse con copia de la inscripción de dominio vigente de la vivienda.

5°.- Las operaciones de adquisición de viviendas que resulten beneficiadas, mediante resolución de asignación de subsidio, podrán solicitar el pago del subsidio habitacional, a partir del 1° de febrero del año 2010, cumpliendo además con lo señalado en el número 1, del inciso tercero del artículo 55 del D.S. N° 174, (V. y U.), de 2005.

Anótese, comuníquese, publíquese y archívese.- Patricia Poblete Bennett, Ministra de Vivienda y Urbanismo.

Lo que transcribo para su conocimiento.- Paulina Saball Astaburuaga, Subsecretaria de Vivienda y Urbanismo.

**Ministerio Secretaría General de la Presidencia**

**Comisión Nacional del Medio Ambiente**

**ANTEPROYECTO NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP2,5**

(Extracto)

Por Resolución N° 4.624 del 10 de agosto del 2009, del Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta. La misma resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

<b>Objetivo ambiental:</b> Proteger la salud de las personas, con un nivel de riesgo aceptable, estableciendo los límites de concentración del Material Particulado Fino MP2,5.
<b>Vigencia:</b> La presente norma entrará en vigencia un mes después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial, salvo los valores límites de la misma, que entrarán en vigencia el 1° de enero de 2012.
<b>Fiscalizador:</b> Autoridad Sanitaria.
<b>Fundamentos:</b> La Constitución Política de la República reconoce en el artículo 19 N° 1 el derecho a la vida y la integridad física de las personas, y en su artículo 19 N° 8 el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y de acuerdo con lo preceptuado en la Ley N° 19.500 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar, por sus niveles, concentraciones y períodos, un riesgo para la salud de las personas.  Internacionalmente, para efectos regulatorios, el material particulado se clasifica según su diámetro aerodinámico, dado que el tamaño de las partículas es la variable crítica que determina la probabilidad y el lugar de deposición en el tracto respiratorio. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2000 estableció guías respecto al riesgo para MP2,5 y en el año 2005 hizo una actualización y una revisión completa de los estudios disponibles, proponiendo valores límites para la fracción fina del material particulado.  Las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, buses y camiones, tanto a diesel como a gasolina, plantas termoeléctricas, calderas, procesos industriales, hornos, fundiciones, procesos metalúrgicos, la combustión de biomasa, tal como la calefacción residencial a leña, quemas agrícolas, forestales y emisiones de amoníaco de las operaciones agrícolas.  Respecto a los impactos y riesgos en la salud, se han identificado los siguientes efectos del MP2,5: mortalidad y admisiones hospitalarias en pacientes con enfermedad pulmonar

obstructiva crónica y con enfermedad cardiovascular, exacerbación de los síntomas e incremento del asma, aumento de riesgo de infartos al miocardio, inflamación pulmonar, inflamación sistémica, disfunciones endoteliales y vasculares, desarrollo de aterosclerosis, incremento en la incidencia de infecciones y cáncer respiratorio.

La gradualidad establecida permitirá adecuar tanto las políticas e inversiones públicas, como también dar señales claras y anticipadas para las inversiones del sector privado, de manera de lograr efectivamente el compromiso de todos los sectores para alcanzar el cumplimiento de los límites establecidos en esta norma.

**Nivel de Norma:**

La norma primaria de calidad ambiental del aire para material particulado fino respirable, establece los siguientes límites de concentración de 24 horas y anual en forma gradual desde el año 2012, desde el año 2022 y desde el año 2032. Estos valores se indican en la siguiente tabla:

Norma MP2,5	Año 2012	Año 2022	Año 2032
Límite de concentración de 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	63	50	25
Límite de concentración anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	25	20	10

**Niveles que originarán situaciones de emergencia ambiental**

Definanse como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado fino respirable MP2,5 aquellos en que la concentración de 24 horas se encuentre dentro de los rangos establecidos en la siguiente tabla:

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
1 Alerta	97-131	88-124	69-112
2 Proemergencia	132-199	125-199	113-199
3 Emergencia	200 o superior	200 o superior	200 o superior

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación, cualquier persona podrá formular observaciones al contenido del presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en las Oficinas Regionales de CONAMA, correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web de CONAMA: [www.conama.cl](http://www.conama.cl).

**OTRAS ENTIDADES****Banco Central de Chile****TIPOS DE CAMBIO Y PARIDADES DE MONEDAS EXTRANJERAS PARA EFECTOS DEL NÚMERO 6 DEL CAPÍTULO I DEL COMPENDIO DE NORMAS DE CAMBIOS INTERNACIONALES Y CAPÍTULO I.B.3. DEL COMPENDIO DE NORMAS FINANCIERAS AL 17 DE AGOSTO DE 2009**

	Tipo de Cambio S (N°6 del C.N.C.I.)	Paridad Respecto US\$
DOLAR E.E.U.U. *	532,21	1,000000
DOLAR CANADA	501,60	1,100900
DOLAR AUSTRALIA	457,70	1,206500
DOLAR NEUZELANDES	373,06	1,480200
LIBRA ESTERLINA	911,84	0,605600
YEN JAPONES	5,82	94,880000
FRANCO SUIZO	514,16	1,074000
CORONA DANESA	105,18	5,250000
CORONA NORUEGA	90,62	6,093800
CORONA SUECA	76,51	7,217800
YUAN	80,80	6,834200
EURO	782,83	0,705400
DEG	861,55	0,640948

\* Tipo de cambio que rige para efectos del Capítulo I.B.3. Sistemas de reajustabilidad autorizados por el Banco Central de Chile (Acuerdo N°05-07-900105) del Compendio de Normas Financieras.  
Santiago, 14 de agosto de 2009.- Miguel Ángel Nacur Gazali, Ministro de Fe.

**TIPO DE CAMBIO PARA EFECTOS DEL NÚMERO 7 DEL CAPÍTULO I DEL COMPENDIO DE NORMAS DE CAMBIOS INTERNACIONALES**

El tipo de cambio "dólar acuerdo" a que se refiere el inciso primero del N°7 del Capítulo I del Compendio de Normas de Cambios Internacionales fue de \$628,76 por dólar, moneda de los Estados Unidos de América, para el día 14 de agosto de 2009.  
Santiago, 14 de agosto de 2009.- Miguel Ángel Nacur Gazali, Ministro de Fe.

**Municipalidades****MUNICIPALIDAD DE LOS ÁNGELES****DISPONE EXPROPIACIÓN PARCIAL DE INMUEBLES QUE INDICA**

La Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, en base a Acuerdo N° 1.090-08 del Concejo Municipal, adoptado con fecha 15 septiembre 2008, dispuso la expropiación parcial de inmuebles localizados Avenida Francisco Encina, individualizados en proyecto pavimentación aprobado por SERVIU denominado BB-1017 y BB-1018, "Construcción Pavimento Avenida Francisco Encina, Los Angeles"; decreto alcaldicio N° 397, de 19 marzo 2009, que nombra Comisión de Peritos, constitución de Comisión de Peritos de 14 abril 2009; Informe de Comisión de Peritos de 29 abril 2009; DL N° 2.186, de 1978, Ley Orgánica de Procedimientos de Expropiaciones; y facultad que confiere ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, cuyo texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado fue fijado mediante el DFL N° 1-19.704, año 2002, dispuso expropiación parcial de siguientes propiedades localizadas en Avenida Francisco Encina, individualizadas en proyecto pavimentación aprobado por SERVIU denominado BB-1017 y BB-1018, "Construcción Pavimento Avenida Francisco Encina, Los Angeles", comuna Los Angeles, VIII Región, cuyos decretos alcaldicios expropiatorios, roles de avalúo, superficies, ubicación y montos provisionales de indemnización son: 1) Propiedad Rol Avalúo N° 525-401: decreto alcaldicio N° 1.117, del 29 de julio 2009. Alejandro Enrique Faure Lüth y otros, 1.297 mts², más edificación, Avenida Los Carrera 1420, Los Angeles. Suma por consignar para indemnización provisional: \$20.745.512.- 2) Propiedad Rol Avalúo N° 1535-74: decreto alcaldicio N° 1.118, del 29 de julio 2009, Héctor Raúl Soto Tillería, 222 mts², Quinta Santa Inés, Avenida Francisco Encina N° 145, Los Angeles. Suma por consignar para indemnización provisional: \$3.342.079.- 3) Propiedad Rol avalúo N° 1535-75: decreto alcaldicio N° 1.121, del 29 de julio 2009, Ximena del Pilar Echeverría Pezoa, 393 mts², Avenida Francisco Encina N° 383, Los Angeles. Suma por consignar para indemnización provisional: \$4.347.104.- 4) Propiedad Rol Avalúo N° 1535-534: decreto alcaldicio N° 1.123, del 29 de julio 2009, Sociedad de Transporte de Pasajeros Paillihue Avellano S.A., 193,30 mts², Avenida Francisco Encina N° 1355, Los Angeles. Suma por consignar para indemnización provisional: \$2.084.028.- 5) Propiedad Rol Avalúo N° 1535-393: decreto alcaldicio N° 1.124, del 29 de julio 2009, Abastible S.A., 650,95 mts², Panamericana Sur esquina Camino El Peral, Los Angeles. Suma por consignar para indemnización provisional: \$6.739.232.- 6) Propiedad Rol avalúo N° 1535-3: decreto alcaldicio N° 1.125, de 29 de julio 2009, Sociedad Ana Barreto Young y Cia. Ltda., 632,15 mts², Lo Raquel, Los Angeles. Suma por consignar para indemnización provisional: \$3.460.569.- 7) Propiedad Rol Avalúo N° 1535-285: decreto alcaldicio N° 1.126, de 29 de julio 2009, María Cristina Umarán Barreto, 210,73 mts², Parcela 23, Lo Raquel, Los Angeles. Suma por consignar para indemnización provisional: \$1.263.593. Las indemnizaciones señaladas se pagarán de contado, mediante vale vista emitido a nombre de quienes acrediten calidad de propietario de inmueble, en caso de que se suscriba una transacción respecto del valor fijado entre la entidad expropiante y expropiada que establecerá el monto de la indemnización, su forma y plazo de pago, o bien, mediante depósito en cuenta corriente del Tribunal competente, si no existiere acuerdo. La publicación se efectuará en cumplimiento dispuesto artículo 7 DL 2.186, de 1978.

Nota: El abajo firmante certifica que el extracto es fiel a decretos alcaldicios y mencionados.

Los Angeles, 30 de julio de 2009.- Juan Carlos Muñoz Gajardo, Alcalde (S).

**Comisión Chilena del Cobre****DETERMINA COSTOS DE REPRODUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN REQUERIDA VÍA LEY N° 20.285 SOBRE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA**

(Resolución)

Núm. 726 exenta.- Santiago, 27 de julio de 2009.- Visto:

- Los artículos 8°, 28° y 31° del decreto con fuerza de ley N° 1/19.653, (Segpres), de 2001, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional sobre Bases Generales de la Administración del Estado;
- Lo dispuesto en los artículos 5°, letras d) y g), 6° y 12° del decreto ley N° 1.349, de 1976, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el decreto con fuerza de ley N° 1, de 1987, del Ministerio de Minería, y sus posteriores modificaciones;
- La Ley N° 20.285, sobre Acceso a la Información Pública, y su Reglamento aprobado por decreto supremo N° 13, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia;
- El oficio ordinario N° 877, de 8 de julio de 2009, del Ministro Secretario General de la Presidencia, sobre Cobro de los Costos de Reproducción de la información requerida vía Ley N° 20.285, y
- El D.S. N° 243, de 2008, del Ministerio de Minería, y

Teniendo presente:

- Que los artículos 17° y 18° de la Ley N° 20.285 determinan la obligación de los organismos públicos de entregar la información solicitada en la forma y por el medio que el requirente haya señalado, siempre que ello no importe un costo excesivo o un gasto no previsto en el presupuesto institucional, casos en que la entrega se hará en la forma y a través de los medios disponibles, pudiéndose exigir el pago de los costos directos de reproducción de la información solicitada;
- Que la obligación del órgano requerido de entregar la información solicitada se suspende en tanto el interesado no pague los costos y valores a que se refiere el numeral precedente, y

**Santiago, 18 de agosto de 2009**

Que, revisado el expediente de elaboración de la norma primaria de calidad ambiental para Material Particulado Respirable Fino MP 2,5, se constató que se requiere incorporar los documentos que a continuación se detallan:

- 1) Acuerdo del Consejo Directivo de CONAMA N°80/98, Mediante el cual se acuerda dar inicio al proceso de dictación de la norma de calidad primaria para material particulado fino MP2,5.
- 2) Acta de la Sesión Consejo Directivo N°02/99, de fecha 26 de marzo 1999, en la cual se toma el Acuerdo N° 99/99, que aprueba Cuarto Programa Priorizado de dictación de normas de calidad ambiental y de emisión.
- 3) Acuerdo N° 99/99 de fecha 26 de marzo de 1999, del Consejo Directivo de CONAMA que aprueba Cuarto Programa Priorizado de dictación de normas de calidad ambiental y de emisión.



**MARITZA JADRIJEVIC GIRARD**  
Coordinadora de la Norma  
Jefe Área Control de la Contaminación Atmosférica  
Depto. Control de la Contaminación  
CONAMA

**PROPUESTA SOBRE LOS  
INDICADORES BIOMÉDICOS**

En sesión de esta fecha, el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, reunido en sesión ordinaria, ha adoptado el siguiente:

**ACUERDO N° 80/98**

**VISTO Y CONSIDERANDO:** Lo señalado en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, el Decreto Supremo N° 59/98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que establece la norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable, MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia; el Decreto Supremo N° 93/95 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de calidad Ambiental y de Emisión.

**I. SE ACUERDA :**

- Propender hacia la aplicación de un enfoque más preventivo, usando simultáneamente sistema de pronóstico y constatación de niveles de contaminación en la determinación de episodios críticos
- Revisión del Decreto Supremo N° 59 que define situaciones de emergencia por MP 10 para incorporar indicadores biomédicos
- Acelerar la elaboración de la norma anual de material particulado respirable, MP 10
- Dar inicio al proceso de dictación de norma de material particulado menor de 2,5 micrones, MP 2,5

El Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente destaca los avances logrados en materia de descontaminación de la Región Metropolitana, producto de la aplicación de las políticas ambientales de los Gobiernos de la Concentración, lo que ha significado mejorías objetivas en la calidad del aire. Esto se expresa en la constatación de una disminución en torno al 20% en la concentración promedio anual de material particulado respirable entre 1990 y 1997, pese a que durante este mismo período la actividad económica en la Capital se duplicó.

Durante 1998 entró en vigencia el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana, permitiendo la aplicación de nuevas herramientas técnicas de control para garantizar una mejor protección de la salud de la población, tales como: monitoreo en tiempo real, sistema de pronóstico, nuevas estaciones de monitoreo, establecimiento del estado de alerta ambiental y medidas más drásticas para el manejo de episodios críticos.

El resultado de la aplicación de esta política se refleja en dos hechos: una mejoría en la calidad del aire, constatada mediante mediciones, en comparación con 1997 y un mayor número de días con restricciones ambientales por la detección más eficiente y criterios más estrictos y preventivos en el manejo de los episodios de alta contaminación.

000001

000002

En este mismo proceso se revisarán las normas vigentes sobre óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y ozono, entre otras. Para este efecto, esta por finalizar el estudio científico-técnico encomendado por CONAMA.

**4. Dar inicio al proceso de dictación de norma de material particulado menor de 2,5 micrones, MP 2,5**

En consideración a los conocimientos actuales relativos a que la contaminación por material particulado más dañina para la salud de las personas es la fracción fina, o MP 2,5, dada su mayor capacidad de penetración en el pulmón, su particular toxicidad y su carácter fundamentalmente antropogénico, se ha decidido dar inicio al proceso de dictación de la norma correspondiente. Para tal efecto, se acuerda incorporar esta norma en el Programa Priorizado de Normas de CONAMA.

**John Biehl del Río**  
Ministro Secretario General de la Presidencia  
Presidente  
Consejo Directivo CONAMA



**Rodrigo Egaña Baraona**  
Director Ejecutivo CONAMA  
Secretario  
Consejo Directivo CONAMA

Distribución:

- Integrantes Consejo Directivo (13)
- Director Ejecutivo CONAMA
- Departamento Jurídico CONAMA
- Director CONAMA Región Metropolitana
- Unidad Descontaminación, Planes y Normas CONAMA
- Archivo

**COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
CONSEJO DIRECTIVO**

**Acta de Sesión N° 02/99**

En Santiago de Chile, a 26 de marzo de 1999, en el Palacio de La Moneda, siendo las 10:00 hrs., se abre la Primera Sesión Ordinaria del presente año del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Preside la sesión el Sr. Ministro Secretario General de la Presidencia, don John Biehl del Río.

**1. PARTICIPANTES**

Asisten a la reunión los siguientes Ministros y Subsecretarios:

- a. El Ministro de Obras Públicas, Sr. Jaime Tohá González
- b. El Ministro de Economía, Sr. Jorge Leiva Lavalle
- c. El Ministro de Minería, Sr. Sergio Jiménez Moraga
- d. La Ministra de Bienes Nacionales, Sra. Adriana Delpiano Puelma
- e. El Ministro de Agricultura, Sr. Carlos Mladinic Alonso
- f. El Ministro de Planificación, Sr. Germán Quintana Peña.
- g. La Subsecretaria de Vivienda, Sra. Berta Belmar Ruiz
- h. El Subsecretario de Salud, Sr. Alvaro Erazo Latorre
- i. El Subsecretario de Transportes, Sr. Andrés Wallis Garcés
- j. El Subsecretario General de la Presidencia, Sr. Sergio Galilea Ocon

Estuvieron presentes, por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, el Director Ejecutivo de CONAMA, Sr. Rodrigo Egaña Baraona; quien actuó como Secretario del Consejo Directivo, el Sr. Alvaro Sapag Rajevic, Jefe del Departamento Jurídico de CONAMA, la Sra. Patricia Matus Correa, Jefa del Subdepartamento de Descontaminación Planes y Normas de CONAMA, el Sr. Pablo Daud Miranda, Jefe del Subdepartamento de Evaluación de Impacto Ambiental de CONAMA, y el Director Regional de CONAMA, Región Metropolitana, Sr. Patricio Vallespin López.

**2. ORDEN DEL DIA :**

Se acuerda no introducir modificaciones al orden del día propuesto y se procede, entonces, a conocer cada uno de los puntos de la tabla.

**A. CONSEJO DE DESARROLLO SUSTENTABLE**

Se da inicio a la discusión y análisis del tema propuesto, previo a ello, el Sr. Director Ejecutivo de CONAMA explica en que consiste la propuesta, señalando que el día 23 de abril sesionará el Consejo de Desarrollo Sustentable que tiene sus orígenes en la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 1992. En esa oportunidad se dispondrá de un documento que da cuenta del estado de avance de la implementación de la Agenda 21 en el país.

El Director Ejecutivo de CONAMA, señaló que en el acto de instalación del Consejo se contará con la presencia de su Excelencia el Presidente de la República.

El Sr. Ministro de Minería señala que cree conveniente incorporar a los Colegios Profesionales de Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Forestales. Por su parte, el Sr. Ministro de Obras Públicas plantea la necesidad de convocar a sectores vinculados a los estudios atmosféricos y marinos.

El Sr. Director Ejecutivo de CONAMA, señala que ello implica una modificación al Decreto Supremo que crea al Consejo de Desarrollo Sustentable lo cual se estudiará para más adelante.

Luego de un intercambio de opiniones se aprueba por unanimidad con las observaciones anotadas la Minuta propuesta (Acuerdo N° 98/99 que se anexa a la presente acta, y forma parte integrante de la misma.)

#### **B. CUARTO PROGRAMA PRIORIZADO DE NORMAS**

El Sr. Director Ejecutivo de CONAMA, realiza una exposición del documento y expresa que el Ministerio de Economía ha solicitado incorporar la dictación de una Norma de Emisión para la Quema de Combustibles Sólidos en Centrales Termoeléctricas e Industrias Afines, el Ministerio de Transportes ha solicitado la revisión del Decreto Supremo N° 4 de 1994 de ese origen que establece Normas de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos Motorizados y Fija Procedimientos para su Control.

El Director Ejecutivo de CONAMA, señala que también se incorporará al referido programa la revisión de la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistema de Alcantarillado, establecido mediante Decreto Supremo N° 609 de 1998, del Ministerio de Obras Públicas, materia que se analizará en detalle mas adelante conforme al orden del día.

Luego de un intercambio de opiniones se acuerda aprobar por unanimidad el cuarto Programa Priorizado de Normas con las adiciones señaladas. (Acuerdo N° 99/99 que se anexa a la presente acta, y forma parte integrante de la misma.)

#### **C. COMITES OPERATIVOS PARA NORMA DE EMISION PARA BUSES Y NORMA TECNICA DE MANEJO DE LODOS.**

El Director Ejecutivo de CONAMA, explica el objetivo de ambas normas y la finalidad de los Comités propuestos, luego de un intercambio de opiniones se aprueba por unanimidad la constitución e integración de los Comités Operativos para la Norma de Emisión para Buses. (Acuerdo N° 100/99, que se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma); y la Norma Técnica de Manejo de Lodos. (Acuerdo N° 101/99, que se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma).

#### **D. MODIFICACION NORMA EMISION DE RESIDUOS INDUSTRIALES LIQUIDOS AL ALCANTARILLADO.**

El Director Ejecutivo de CONAMA, Sr. Rodrigo Egaña Baraona, da cuenta de los documentos preparados tanto por CONAMA como por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, referidos al Decreto Supremo N° 609/98, en cumplimiento de lo acordado en la sesión anterior del Consejo Directivo.

A continuación, el Director Ejecutivo de CONAMA, plantea los criterios a utilizar para la revisión de la norma de emisión que regula los contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistema de Alcantarillado, las cuales se resumen en el siguiente cuadro.

Aspecto a considerar	Criterio propuesto para el plazo
1. Existencia de plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas operativas al momento de entrar en vigencia la norma (20/08/98)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantiene un año para el caso de existencia de planta de tratamiento de aguas servidas al entrar en vigencia la norma.</li> </ul>
2. Existirá planta de tratamiento de aguas servidas domésticas operativa antes de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un año adicional a lo vigente, es decir, hasta el 20/08/2000.</li> </ul>

Aspecto a considerar	Criterio propuesto para el plazo
dos años (20/08/2000)	
3. Puesta en marcha de plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas después de dos años de entrar en vigencia la norma (fecha posterior al 20/08/2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se permitirá un plazo máximo de cumplimiento coincidente con lo establecido en la norma de emisión de residuos líquidos a agua superficiales (cinco años para los emisores industriales).</li> </ul>

Se inicia un intercambio de opiniones, la Sra. Subsecretaria de Vivienda sugiere que se efectúe una comunicación especial a los sujetos afectados o sujetos a regulación por la norma en comento. Por su parte, el Sr. Ministro de Minería señaló que se hace necesario explicitar en la norma la huelga del plazo de entrada en vigencia, contado desde que la planta de tratamiento esté en operaciones. La propuesta de criterios para modificar la referida norma es aprobado por unanimidad con las adiciones señaladas, referente a la notificación y huelga del plazo.

**E. PREMIO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**

El Director Ejecutivo de CONAMA , realiza una breve exposición del tema señalando que conforme al acuerdo N° 71 de 29 de mayo de 1998, este Consejo aprobó la propuesta de crear un Premio Nacional del Medio Ambiente y otorgar la reglamentación necesaria para dicho fin, asimismo, señala que lo que se presenta en esta oportunidad son las bases, para el otorgamiento de dicho premio, conforme lo acordado por este Consejo.

La Sra. Ministra de Bienes Nacionales, señala que se había acordado incorporar en el jurado a un representante del Fondo de las Américas. Esto es ratificado por el Sr. Director Ejecutivo de CONAMA y entonces el Consejo acuerda aprobar por unanimidad las bases propuestas con la enmienda antes dicha. (Acuerdo N° 102/99 que se anexa a la presente acta, y forma parte integrante de la misma).

**F. CENTRAL TERMOELECTRICA TAL-TAL, RECURSO DE RECLAMACION.**

El Sr. Director Ejecutivo de CONAMA hace una relación de los antecedentes y argumentos que se esgrimen en la reclamación, da cuenta asimismo de lo resuelto por el Consejo Consultivo Nacional en esta materia.

Luego de un intercambio de opiniones se acuerda por unanimidad acoger parcialmente el recurso. (Acuerdo N° 103/99 que se anexa a la presente acta, y forma parte integrante de la misma).

**G. GASODUCTO DEL PACIFICO, DESISTIMIENTO**

El Sr. Director Ejecutivo de CONAMA, señala que con fecha 17 de febrero del año en curso, el Titular del Proyecto "Gasoducto del Pacífico, Tramo Concepción Talcahuano" dedujo recurso de reclamación en contra de la Resolución (E) N° 006/99 de la COREMA de la Región del Bio-Bio; con fecha 18 de marzo de 1999, el Titular se ha desistido del referido recurso por tanto, procede dar cuenta de ello a este Consejo.

El Consejo acuerda por unanimidad tener por desistido del Recurso al Titular del proyecto. (Acuerdo 104/99 que se anexa a la presente acta, y forma parte integrante de la misma).

## H. POLITICA DE RESIDUOS SOLIDOS PARA LA REGION METROPOLITANA.

El Sr. Director Ejecutivo de CONAMA, señala que conforme lo acordado por este Consejo como medida para mejor resolver los recursos de reclamación interpuestos por los Titulares de los Proyectos de Rellenos Sanitarios de Santa Marta y El Rotal, corresponde escuchar la presentación de la Política de Residuos Sólidos para la Región Metropolitana. Para estos efectos el Sr. Intendente Regional, Región Metropolitana y el Sr. SERPLAC realizarán una exposición de la referida políticas. Los miembros del Consejo acuerdan por unanimidad debatir esta materia en la sesión del mes de abril.

## I. INFORME DE SEGUIMIENTO DE IMPLEMENTACION DE MEDIDAS CONTENIDAS EN EL PLAN DE PREVENCION Y DESCONTAMINACION ATMOSFERICA DE LA REGION METROPOLITANA PARA 1998 Y DESAFIOS 1999.

El Sr. Director Ejecutivo de CONAMA, realiza una detallada exposición del documento el cual es a juicio del Consejo un instrumento fundamental para evaluar el Plan. Luego de un intercambio de opiniones se acuerda que el referido documento sea analizado por cada ministerio con el objeto de tratarlo nuevamente en la próxima sesión ordinaria del Consejo donde se expondrán en forma sectorial los mecanismos para asegurar el cumplimiento del Plan.

## J. RECURSOS

Respecto de los Recursos interpuestos por los titulares de los Rellenos Sanitarios de Santa Marta y el Rotal, estos quedan pendientes de acuerdo a lo señalado en la letra H) de esta acta para una nueva sesión del Consejo.

Siendo las 12:30 hrs., no habiendo mas temas que tratar se levanta la sesión.



**John Biehl del Río**  
Ministro Secretario General de la Presidencia  
Presidente  
Consejo Directivo CONAMA



**Rodrigo Ezaña Baraona**  
Director Ejecutivo CONAMA  
Secretario  
Consejo Directivo CONAMA

**APRUÉBASE CUARTO PROGRAMA  
PRIORIZADO DE DICTACIÓN DE  
NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL Y  
DE EMISIÓN**

Santiago, 26 de marzo de 1999

En sesión de esta fecha, el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, reunido en sesión ordinaria, ha adoptado el siguiente:

**Acuerdo N° 99/99**

**VISTOS:** Lo dispuesto en el artículo 9 del Decreto Supremo N° 93 de 1995, Ministerio Secretaría General de la Presidencia y en el artículo 72 letra k) de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y

**CONSIDERANDO:**

Que, de conformidad a lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 93, citado en los vistos, corresponde al Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, previa consulta a los órganos competentes de la Administración del Estado, proponer al Consejo Directivo para aprobación, en marzo del año respectivo, un programa priorizado de dictación de normas de calidad ambiental y de emisión,

**SE ACUERDA:**

1. Aprobar el Programa Priorizado de Normas, adjunto, que el Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente propone para el año 1999, el cual incluye las siguientes normas:

TABLA N° 1 Cuarto Programa Priorizado de normas ambientales: Proceso 1999/2000	
<b>1. Agua (Normas Nuevas)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma de Emisión a Aguas Subterráneas</li> <li>• Norma de Calidad Ambiental en Aguas Marinas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel Nacional</li> </ul> </li> </ul>	
<b>2. Aire</b>	
<b>a) Normas Nuevas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma de calidad primaria : PM<sub>2,5</sub></li> <li>• Norma de Emisión para Incineradores</li> </ul>	

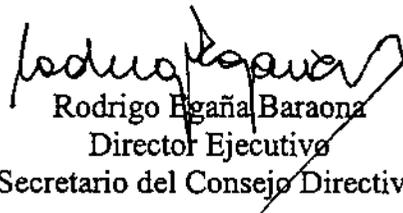
<b>b) Revisión de Normas</b>
• Norma de calidad primaria : PM <sub>10</sub> (norma anual)
<b>3. Ruido (Revisión de Normas)</b>
• Revisión de la Norma sobre Contaminación Acústica contenida en el DS 122/91 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones "Fija requisitos dimensionales y funcionales a vehículos que presten servicios de locomoción colectiva urbana" : Ruido en Fuentes Móviles

2. Incluir en el Programa Priorizado señalado en el punto anterior, también a propuesta del Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente:

- a) La dictación de una norma de emisión para la quema de combustibles sólidos en centrales termoeléctricas e industrias afines.
- b) La revisión de la "Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado", establecida en el D.S. N° 609 de 7 de mayo de 1998, del Ministerio de Obras Públicas.
- c) La revisión del D.S. N° 4 de 1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que "Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control".



John Biehl del Río  
Ministro Secretario General de la Presidencia  
Presidente del Consejo Directivo de CONAMA



Rodrigo Egaña Baraona  
Director Ejecutivo  
Secretario del Consejo Directivo

LAH

Distribución:

Integrantes Consejo Directivo CONAMA (13)

Director Ejecutivo CONAMA

Departamento de Descontaminación, Planes y Normas. CONAMA

Departamento Jurídico, CONAMA

# El valor de la coherencia

Desde hace unos meses, es posible observar en YouTube una especie de saga construida a partir de una escena del filme "La caída", el que relata los últimos días de Hitler en su búnker de Berlín.

La secuencia muestra el momento en que el Führer se entera, por boca de sus principales oficiales, que la derrota es inminente, tras el fracaso total del repliegue de las tropas nazis. Es, por cierto, un momento dramático: donde el líder nacional socialista es preso de un ataque de ira, para concluir en franca depresión.

Hasta ahí, nada muy novedoso. Pero los geniecillos que pusieron el video en el ciberespacio hicieron una intervención: agregaron subtítulos un poco subidos de tono y referidos a temas totalmente diferentes. Entonces, podemos ver a Hitler indignado por la

suspensión de los conciertos de Michael Jackson o por sus malos resultados en la PSU.

La nueva relación que se establece entre imagen y discurso provoca un resultado francamente desopilante. Tremendamente eficaz como pieza de humor, pero nulo en materia de credibilidad.

El punto es que los juegos de imágenes permiten armar "productos" comunicacionales útiles para ciertos fines inmediatos, pero bastante precarios en la instalación de contenidos sólidos y duraderos.

Hace bastante tiempo que los expertos han concordado que el proceso de la comunicación no es un asunto lineal, sino circular. Que los discursos, finalmente, son mucho más una creación del receptor que del emisor. Por lo tanto, la necesidad

de coherencia de todo el universo que rodea al menseje es primordial a la hora de que éste sea (re)construido por los destinatarios.

Parece complicado, sin embargo es simple. Basta con revisar la vida cotidiana para comprender el asunto. A cada paso, en las más elementales conversaciones, incluso entre personas que se conocen de larga data, podemos tropezar con el viejo reclamo: "no entiendo lo que digo", "eso no es lo que quiero decir". También sabemos que, si esa situación se transforma en la habitual, la distancia entre los hablantes puede llegar a convertirse en insuperable.

Nuestras instituciones políticas y el quehacer de los "servidores públicos" han consolidado un paupérrimo nivel de valoración ciudadana. Las razones que se descubren ante este hecho son variadas. Ante los

un festivo karaoke en el pub El Huevo, se limaron los discursos y postergaron las definiciones más doctrinarias que pudieran "complicar la fiesta".

En el oficialismo, en actos simultáneos, socialistas, radicales y demócratacristianos presentaron a sus postulantes parlamentarios y reafirmaron su apoyo absolutamente "oficial y completo" al candidato presidencial, Eduardo Frei. Estos eventos obligaron a postergar, para los primeros días de septiembre, la entrega del programa presidencial, cuyo contenido final aún es debatido a puertas cerradas.

De paso, en las llamadas "candidaturas menores" continúan los movimientos. Navarro y Arrate se dicen que sí y luego que no. Podría haber unidad de criterios, pero no parece claro cómo resolver quién se queda como candidato.

*Hay otra cara de la medalla que se insinúa en medio del ruido. Esa que dice relación con temas de largo aliento y consecuencias profundas. Los contenidos planteados por Frei respecto del mundo del trabajo son un buen ejemplo en esta línea.*

Mientras exige respeto, Adolfo Zaldívar negocia de lado a lado, con el fin de conseguir cupos para "sus" diputados y mantener vigente el "proyecto político de centro" que encabeza. De al menos dos "lados", lo esperan "con los brazos abiertos".

ojos de los propios evaluados, algunas se aceptan y consideran adecuadas, mientras que otras parecen injustas e inválidas. Pero, en suma, unas y otras conforman un solo reclamo final: a los políticos se les cree poco o nada.

El día de ayer estuvo marcado por las proclamaciones. La UDI finalmente terminó por consagrar el "error" (según los dichos de Longueira) de ungrir como su candidato oficial a Sebastián Piñera. Para la ocasión, que comenzó con homenajes a los parlamentarios que no postulan a su reelección y culminó con

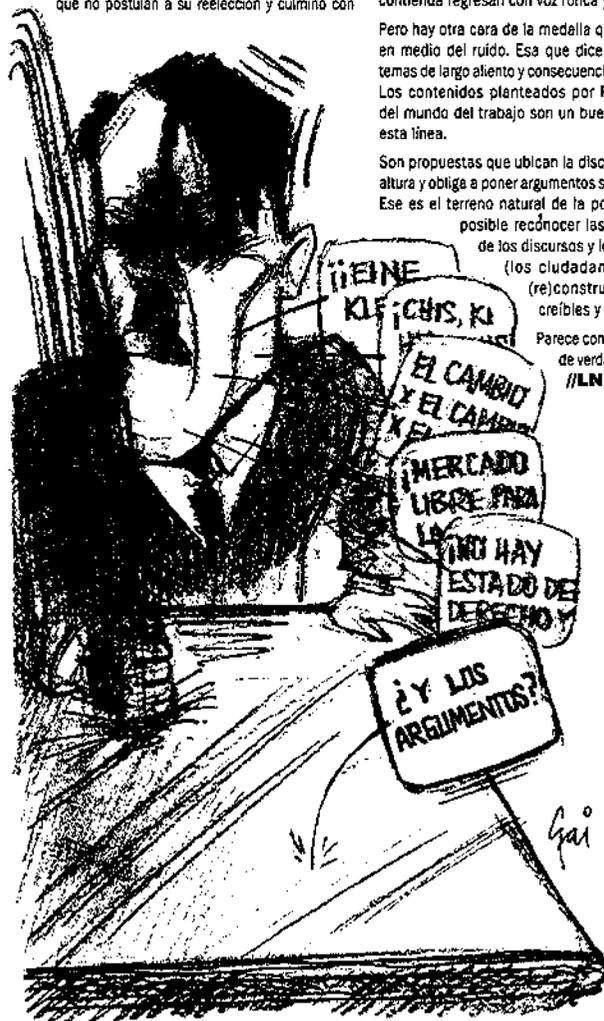
de su comando dan fiel prueba de la amplitud de su oferta. Mientras Paul Fontaine se sincera y compromete su adhesión a Piñera en una segunda vuelta sin Enriquez-Ominami; Max Marambio, puesto en el mismo escenario, espeta un categórico "no me gustaría que ganara Piñera".

En tanto, y como para no perder la costumbre, se suceden los actos bochornosos en el Parlamento, abundan los tiros cruzados entre compañeros de lista y algunos que se retiraron llorando de la contienda regresan con voz ronca y desafiante.

Pero hay otra cara de la medalla que se insinúa en medio del ruido. Esa que dice relación con temas de largo aliento y consecuencias profundas. Los contenidos planteados por Frei respecto del mundo del trabajo son un buen ejemplo en esta línea.

Son propuestas que ubican la discusión en otra altura y obliga a poner argumentos sobre la mesa. Ese es el terreno natural de la política. Allí es posible reconocer las coherencias de los discursos y los receptores (los ciudadanos) pueden (re)construir mensajes creíbles y coherentes.

Parece complicado, pero de verdad es sencillo. //LND



GOBIERNO DE CHILE  
CONAMA  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

ANTEPROYECTO NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP2,5 (EXTRACTO)

Por Resolución N° 4624 del 10 de agosto del 2009, del Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta. La misma resolución ordena publicar en extracto que es del tenor siguiente:

**Objetivo ambiental:** Proteger la salud de las personas, con un nivel de riesgo aceptable, estableciendo los límites de concentración del Material Particulado Fino MP2,5.

**Vigencia:** La presente norma entrará en vigencia un mes después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial, salvo los valores límites de la misma, que entrarán en vigencia el 1° de Enero de 2012.

**Fiscalizador:** Autoridad Sanitaria

**Fundamentos:**

La Constitución Política de la República reconoce en el artículo 19 N° 1 el derecho a la vida y la integridad física de las personas, y en su artículo 19 N° 8 el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y de acuerdo con lo preceptuado en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar, por sus niveles, concentraciones y períodos, un riesgo para la salud de las personas.

Internacionalmente, para efectos regulatorios, el material particulado se clasifica según su diámetro aerodinámico, dado que el tamaño de las partículas es la variable crítica que determina la probabilidad y el lugar de deposición en el tracto respiratorio. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2000 estableció guías respecto al riesgo para MP2,5 y en el año 2005 hizo una actualización y una revisión completa de los estudios disponibles, proponiendo valores límites para la fracción fina del material particulado.

Las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, buses y camiones, tanto a diesel como a gasolina, plantas termoeléctricas, calderas, procesos industriales, hornos, fundiciones, proceso metalúrgicos, la combustión de biomasa, tal como la calefacción residencial a leña, quemas agrícolas, forestales y emisiones de amoníaco de las operaciones agrícolas.

Respecto a los impactos y riesgos en la salud, se han identificado los siguientes efectos del MP2,5: mortalidad y admisiones hospitalarias en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y con enfermedad cardiovascular, exacerbación de los síntomas e incremento del asma, aumento de riesgo de infartos al miocardio, inflamación pulmonar, inflamación sistémica, disfunciones endoteliales y vasculares, desarrollo de aterosclerosis, incremento en la incidencia de infecciones y cáncer respiratorio.

La gradualidad establecida permitirá adecuar tanto las políticas e inversiones públicas, como también dar señales claras y anticipadas para las inversiones del sector privado, de manera de lograr efectivamente el compromiso de todos los sectores para alcanzar el cumplimiento de los límites establecidos en esta norma.

**Nivel de Norma:**

La norma primaria de calidad ambiental del aire para material particulado fino respirable, establece los siguientes límites de concentración de 24 horas y anual en forma gradual desde el año 2012, desde el año 2022 y desde el año 2032. Estos valores se indican en la siguiente tabla:

Norma MP2,5	Año 2012	Año 2022	Año 2032
Límite de concentración de 24 horas (µg/m³N)	63	50	25
Límite de concentración anual (µg/m³N)	25	20	10

**Niveles que originarán situaciones de emergencia ambiental**

Definase como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado fino respirable MP2,5 aquellos en que la concentración de 24 horas se encuentre dentro de los rangos establecidos en la siguiente tabla:

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 (µg/m³N)		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
1 Alerta	97-131	88-124	69-112
2 Preemergencia	132-199	125-199	113-199
3 Emergencia	200 o superior	200 o superior	200 o superior

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al contenido del presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en las Oficinas Regionales de CONAMA, correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web de CONAMA: [www.conama.cl](http://www.conama.cl)



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

000000

X memo

OF. ORD. D.E. N° 092964 /

ANT.: No hay

MAT.: Remite expediente Norma de Calidad Primaria de Material Particulado MP2,5 para opinión del Consejo Consultivo de CONAMA.

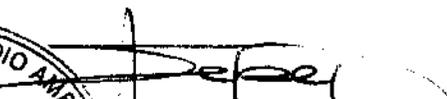
SANTIAGO, 26 AGO. 2009

DE : DIRECTOR EJECUTIVO  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

A : SRA. PATRICIA MATUS  
SECRETARIA DEL CONSEJO CONSULTIVO  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

- 1.- Por Resolución N°4624, de fecha 10 de agosto de 2009, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, se aprobó el Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria MP2,5, y se ordenó someterlo a consulta.
- 2.- De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N°93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, una vez publicada la resolución que aprueba el anteproyecto de una norma y que lo somete a consulta, el Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente debe remitir copia del expediente al Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, para que en una próxima sesión en la que se incorporará en tabla este tema, emita su opinión sobre el anteproyecto.
- 3.- En virtud de lo precedentemente indicado, se adjunta a Ud. fotocopia de dicho expediente público.

Sin otro particular, le saluda atentamente a usted,

  
  
ÁLVARO SAPAG RAJEVIC  
DIRECTOR EJECUTIVO  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

HWA/GES/MJG/DF/aat

Adj.:

- Lo indicado

C.c.:

- Archivo Dirección Ejecutiva, CONAMA.
- Archivo División Jurídica, CONAMA.
- Sra. Nils Pazos, Asesora de la Ministra
- Archivo Dpto. Control de la Contaminación, CONAMA.



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

000675

17.349

OF. ORD. D.E. N° 092965 /

ANT.: No hay

MAT.: Remite expediente Norma de Calidad Primaria de Material Particulado MP2,5 para opinión del Consejo Consultivo de CONAMA en archivo digital.

SANTIAGO, 26 AGO. 2009

DE : DIRECTOR EJECUTIVO  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

A : SRES. INTEGRANTES DEL CONSEJO CONSULTIVO  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

- 1.- Por Resolución N°4624, de fecha 10 de agosto de 2009, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, se aprobó el Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria MP2,5, y se ordenó someterlo a consulta.
- 2.- De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N°93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, una vez publicada la resolución que aprueba el anteproyecto de una norma y que lo somete a consulta, el Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente debe remitir copia del expediente al Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, para que en una próxima sesión en la que se incorporará en tabla este tema, emita su opinión sobre el anteproyecto.
- 3.- En virtud de lo precedentemente indicado, se adjunta a Ud. copia digital de dicho expediente público, el que además fue enviado en papel a la Secretaria del Consejo Consultivo.

Sin otro particular, le saluda atentamente a usted,



ALVARO SAPAG RAJEVIC  
DIRECTOR EJECUTIVO

COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

HWA/GES/MJG/DEF/aat

Adj.:

- Lo indicado

Distribución:

- Sra. Flavia Liberona, Terram
- Sr. Fernando Dougnac, Fiscalía Medio Ambiente
- Sr. Jaime Dinamarca, SOFOFA
- Dra. Patricia Matus, CENMA
- Dr. Oscar Parra, Centro EULA U.de Concepción
- Dr. Francisco Javier Meza, Pontificie Universidad Católica de Chile
- Dr. Gino Casassa, CECSp
- Sra. Ana Luisa Covarrubias, Instituto Libertad y Desarrollo
- Sr. Rodolfo Camacho, Confederación de la Producción y el Comercio
- Sra. Jessica Camusset, Central Unitaria de Trabajadores
- Sr. José Manuel Díaz, Central Unitaria de Trabajadores

C.c.:

- Archivo Dirección Ejecutiva, CONAMA.
- Archivo División Jurídica, CONAMA.
- Sra. Nils Pazos, Asesora de la Ministra
- Archivo Dpto. Control de la Contaminación, CONAMA.

## Observaciones recibidas en el proceso de Consulta Pública de la Norma de Calidad Primaria de MP2,5

Periodo: 17 de Agosto al 11 de noviembre de 2009

Se realizaron 11 presentaciones en regiones señalando sus fechas en la siguiente tabla:

Región	Ciudad	Fecha
RM	Santiago	15-09-2009 02-10-2009 03-10-2009
Región de Antofagasta	Antofagasta	09-09-2009
Región de Valparaíso	Valparaíso	14-09-2009
Región del Maule	Talca	06-10-2009
Región de O'Higgins	Rancagua	23-09-2009
Región del Bío Bío	Concepción	25-09-2009
Región de la Araucanía	Temuco	30-09-2009
Región de Aysén	Coihaique	15-10-2009
Región de Atacama	Copiapó	29-09-2009

**Total Observaciones recibidas: 358**

71.5 % de observaciones se recibió por oficina de partes y 28.5 % por E-Pac

### Origen de las Observaciones

300 observaciones corresponden a personas naturales

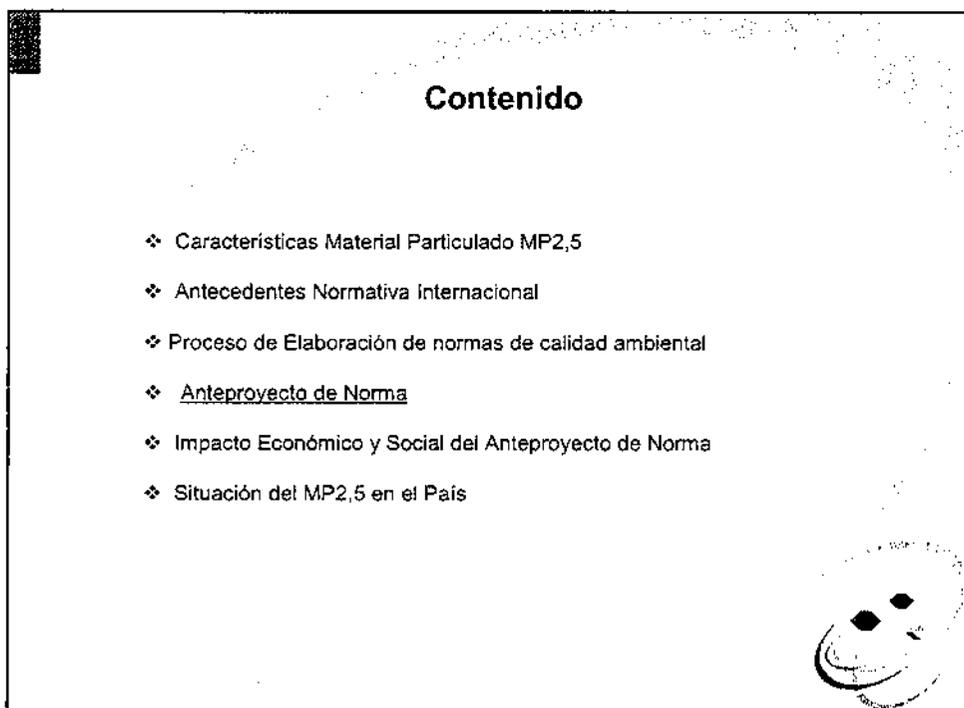
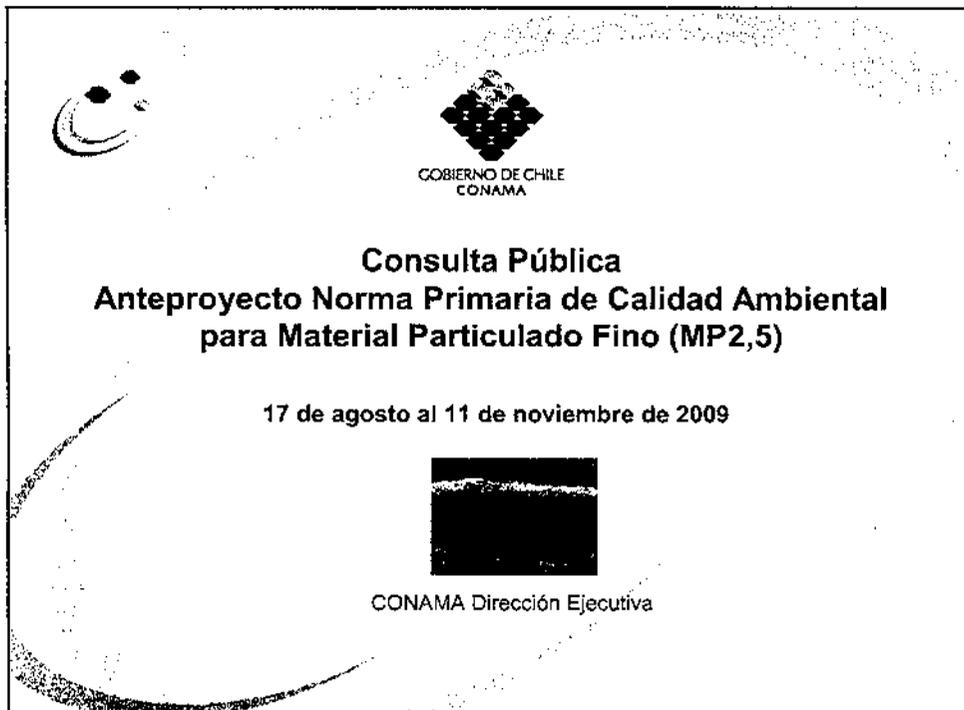
58 observaciones corresponden a entidades con personalidad jurídica:

- Asociación Nacional Automotriz De Chile - ANAC
- Sofofa
- Gener
- Asociación Gremial Industriales Químicos
- Universidad Católica De Temuco - Unidad De Calidad Del Aire
- Eléctrica Guacolda
- Programa Chile Sustentable
- Colegio Médico de Chile
- Consejo Minero
- Electroandina

### Aspectos del Anteproyecto Observado

- |   |                   |
|---|-------------------|
| - Análisis del impacto económico y Social         | 16 Observaciones  |
| - Niveles de alerta y superación                  | 108 Observaciones |
| - Monitoreo y plazos                              | 88 Observaciones  |
| - Ambientes cerrados                              | 3 Observaciones   |
| - Fiscalización                                   | 135 Observaciones |
| - Norma MP2,5 en relación a la norma MP10 vigente | 108 Observaciones |
| - No pertinente                                   | 230 Observaciones |

EWV/DCF

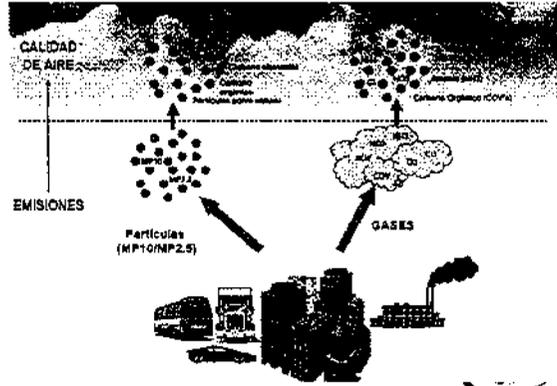


### Cómo se origina el MP2,5

El MP2,5 primario se emite directamente a la atmósfera desde las fuentes emisoras, principalmente de las emisiones de combustión de combustibles fósiles y de biomasa, procesos industriales.



El MP2,5 secundario se forma a través de reacciones químicas en la atmósfera a partir de gases precursores como el dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, y otros.



### Fuentes Naturales de MP2.5

Erupciones volcánicas, incendios forestales, reacciones químicas.



### Fuentes antropogénicas de MP2.5

Automóviles, buses y camiones, Plantas termoeléctricas, Calderas, Procesos industriales, Fundiciones y Procesos metalúrgicos, calefacción residencial a leña, quemas agrícolas, etc



### Características del MP2,5: Efectos en Salud

➤ El tamaño es un factor determinante de cómo se deposita en las vías respiratorias y los efectos que tiene en la salud humana.

➤ También es determinante su forma y su composición química en los efectos en la salud

➤ Las partículas de fracción gruesa quedan retenidas en la nariz y en el tracto respiratorio superior.

➤ Las partículas finas y ultra finas pueden penetrar más profundo en el pulmón, penetran hasta los alvéolos pulmonares y las más pequeñas pueden ingresar hasta el torrente sanguíneo.



### Efectos del Material Particulado MP2.5

- Enfermedades respiratorias
- Enfermedades cardiovasculares
- Aumento cáncer pulmonar
- Muertes prematuras
- Agravamiento del asma
- Irritación de ojos, nariz, garganta

*simulate the human respiratory system:*

PRE-SEPARATOR  
10 micrometers and above

STAGE 0  
9.0µm - 10.0µm

STAGE 1  
5.0µm - 9.0µm

STAGE 2  
3.0µm - 5.0µm

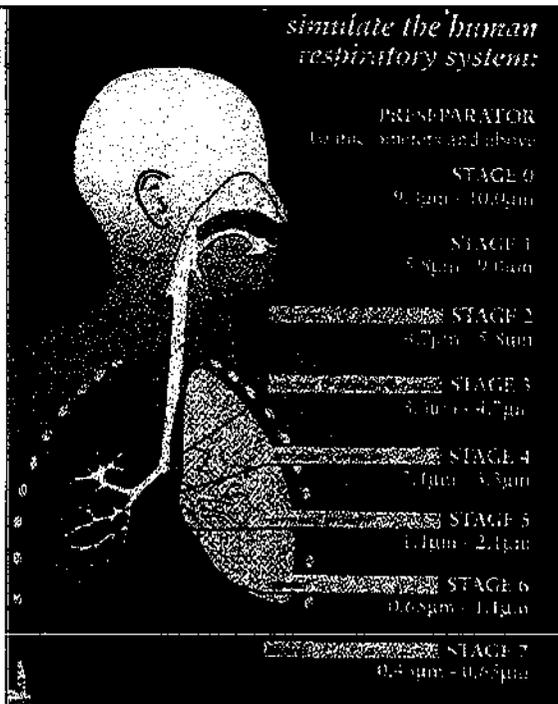
STAGE 3  
2.0µm - 3.0µm

STAGE 4  
1.5µm - 2.0µm

STAGE 5  
1.0µm - 1.5µm

STAGE 6  
0.6µm - 1.0µm

STAGE 7  
0.4µm - 0.6µm



## Evolución de la normativa de Material particulado

- La evidencia científica muestra actualmente que no existe un nivel de concentraciones atmosféricas que ofrezca una protección absoluta contra los efectos perjudiciales del material particulado, tanto PM10 como PM2.5. De este modo, al no existir un nivel seguro conocido, las normas de Material particulado en el mundo tienden a ser más estrictas.
- Estados Unidos ha adoptado un enfoque basado en riesgo para definir y actualizar sus normas de material particulado. Los Valores Guías de la Organización Mundial de la Salud también están basados en niveles de riesgo. La mayor parte de los países está adoptando este enfoque.
- Con respecto al tamaño (diámetro aerodinámico) del material particulado regulado, la tendencia internacional es al control de partículas cada vez más pequeñas.
- Las medidas originales de "humo inglés" (British Smoke) o partículas totales en suspensión (PTS o TSP) con que se dictaron las primeras normas fueron reemplazadas luego por PM10 y recientemente, éstas están siendo complementadas por PM2.5.

## Normas de MP2.5 en el mundo



Estados Unidos

Países de la Unión Europea

México

Canadá

Australia

N. Zelanda

Perú

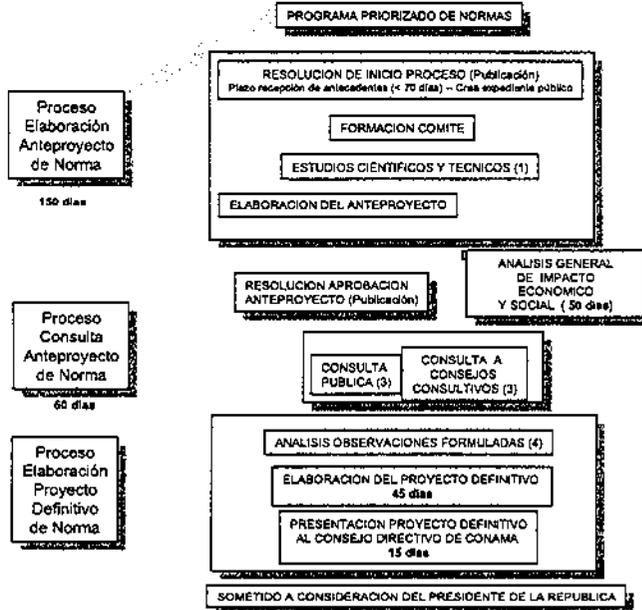
Ecuador

Recomendaciones de calidad del aire de la OMS y objetivos intermedios para el material particulado

Categoría y Objetivos	(µg/m3)		Fundamento del nivel elegido
	PM10	PM2.5	
Concentraciones medias anuales*			
Nivel 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.
Nivel 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.
Nivel 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.
Nivel de calidad del aire (1)	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 MP2.5.



PROCEDIMIENTO DE DICTACIÓN DE NORMAS AMBIENTALES



(1), (2), (3) y (4) etapas Art. 32, Ley 19.300



### Antecedentes del proceso de elaboración de la Norma de Calidad primaria para MP2.5

Se amplió el plazo para la elaboración del anteproyecto en varias oportunidades, por las siguientes razones:

- Poca experiencia a nivel internacional en la regulación de PM2.5
  - Dos normas PM2,5 existentes en ese momento ( EEUU - NZ) y entrarían en vigencia desde el 2010.
- Con la norma vigente de PM10, era posible controlar y reducir la fracción fina, a través de:
  - Medidas que apuntasen a la reducción de emisiones directas antropogénicas y a las emisiones de gases precursores de material particulado.
- Inexistencia en el país de antecedentes suficientes que permitieran conocer el estado de la contaminación por PM2,5, su origen y fuentes contaminantes. Se consideró necesario establecer un programa de generación de información.
- Se reactivó el proceso a fines del año 2006, con la ejecución del estudio "Análisis de antecedentes para la evaluación de escenarios en la elaboración de la norma de calidad primaria de PM2.5"



### Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental para el Material Particulado Fino Respirable MP2,5



### CONDICIONES DE SUPERACIÓN

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para Material Particulado Fino Respirable MP2,5, en los siguientes casos:

- a) Cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 98 de los promedios diarios, sea mayor al límite de concentración de 24 horas indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP; o
  - b) Cuando la concentración del promedio tri-anual de los promedios anuales sea mayor al límite indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP.
- Las condiciones de superación tienen la finalidad de dar un margen de tolerancia para evitar la declaración de saturación debido a situaciones puntuales y no representativas del estado de la calidad del aire



### NIVELES QUE DETERMINARÁN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA EL MP2,5

Aquellos niveles en que la concentración de 24 horas se encuentre dentro de los rangos que se presentan en la siguiente tabla:

Concentración 24 horas MP2,5				
Año 2012	Año 2022	Año 2032	ICAP	Episodio Crítico de Contaminación
0	0	0	0	-
63	50	25	100	Valor norma
97	68	69	200	Alerta



### Vigencia

La presente norma entrará en vigencia un mes después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial, salvo los valores límites de la misma, que entrarán en vigencia el 1° de enero del 2012.



### Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Norma



## Beneficios no evaluados

Beneficio	Receptor Impactado	Descripción
Visibilidad	Paisaje	Aumento en la visibilidad, lo que además conlleva a beneficios estéticos asociados a un aumento del valor escénico de los entornos naturales y artificiales del País, una disminución en el riesgo de contraer accidentes automovilísticos y un estímulo al turismo, entre otros beneficios.
Materiales	Construcciones	Alteración de los materiales de construcción y recubrimientos evitada en edificaciones expuestas a la contaminación (corrosión en superficies metálicas, suciedad sobre las fachadas por la sedimentación de los partículas)
Agricultura	Cultivos	Aumento de la productividad en la agricultura por disminución de SO <sub>2</sub> , precursor de PM <sub>2.5</sub>
Biodiversidad	Flora y Fauna	Protección Biodiversidad
	Ecosistemas	Protección de Ecosistemas por disminución de deposición seca y/o húmeda
	Suelo y Cuerpos de Agua	Protección de los suelos y aguas superficiales de la acidificación y eutrofización.



## Valor presente de los Costos y Beneficios por periodo

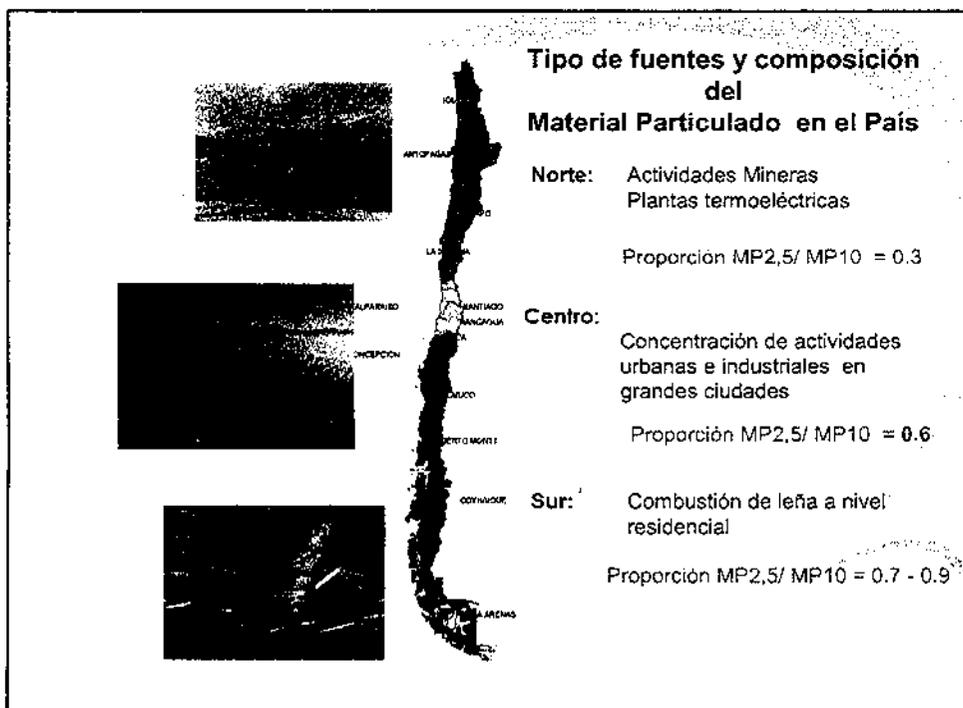
Millones de US\$

	Indicador	2012 - 2021	2022 - 2031	2032 - 2041	2012 - 2041
Anteproyecto de Norma	VP Beneficios	18,800	14,400	16,500	49,700
	VP Costos	5,100	3,300	7,300	15,600

Fuente: Antecedentes para el Análisis General del Impacto Económico y Social de la Norma MP2.5 (DICTUC 2009)



## Situación del MP2,5 en el País



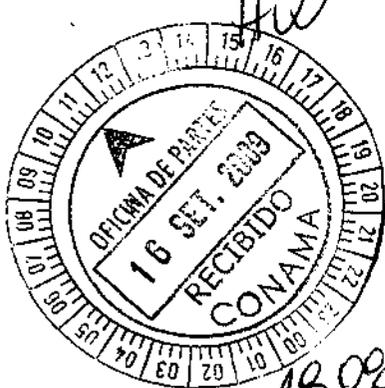
### Promedios Anuales: Zona Sur

Región	Área Metropolitana	Comuna	PM10		PM2.5		Relación PM2.5/ PM10
			Año	Promedio Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Año	Promedio Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
VII	Talca	Talca	2007	49.2	2007		0.66
VIII	Gran Chillán	Chillán	2007	51.7			
		Coronel	2007	50.9			
		Hualpén	2007	39.5			
		Penca	2007	41.4			
		San Pedro de la Paz	2007	56.7			
		Talcahuano	2007	56.6	24.0	0.42	
IX	Gran Temuco	Arauco	2008	43.0			
		Padre Las Casas	2004	46.0			
XI	Coihaique	Temuco	2007	51.3			
		Coihaique	2003	90.7			

Fuente: Conama (2008)

### Gestión para avanzar en el cumplimiento de la futura norma

- **Normas de Emisión Nacionales**
  - Anteproyecto norma de emisión para Termoeléctricas
  - En estudio norma de emisión para Calderas
  - En estudio norma de emisión para fundiciones
  - En estudio Norma de emisión para Grupos electrógenos
  - En elaboración norma de emisión para artefactos que usan leña
- **En procesos de actualización o elaboración de Planes de descontaminación o prevención que focalizan sus medidas en la reducción del MP2.5**  
Plan de la Región Metropolitana, Plan de prevención de Concepción Metropolitana, Temuco, Valle Central de la VI región y Tocopilla.
- **Preparación de estrategias:**
  - Control de la Contaminación Atmosférica en Chile
  - Control de la contaminación por leña
- **En desarrollo la herramienta de gestión ; Sistema Nacional de Información de Calidad del Aire y de Emisiones (SINCA)**

19083  
000684**ELÉCTRICA  
GUACOLDA**Santiago, 15 de Septiembre de 2009  
GG 2009 / 102

Señor  
**Álvaro Sapag Rajevic**  
Director Ejecutivo  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Presente.

**Ref.: Participación Ciudadana - Observaciones**  
**Expediente Anteproyecto de Norma PM2,5**

---

De nuestra consideración:

*Empresa Eléctrica Guacolda S.A. posee, en la Provincia del Huasco, una extensa Red de Monitoreo de Calidad del Aire administrada por una empresa certificada y debidamente acreditada. En el área urbana de Huasco se monitorea el parámetro PM10, cuyos resultados son mensualmente remitidos a la Comisión Regional de Medio Ambiente de Atacama, SEREMI de Salud Atacama y Dirección Regional del SAG Atacama.*

*Adicionalmente, en agosto del año 2008, se inició el monitoreo para el parámetro PM2,5 mediante dos monitores específicos ubicados en las estaciones EME M (Escuela José Miguel Carrera) y EME F (Cuerpo de Bomberos de Huasco), dentro del área urbana de la comuna de Huasco.*

*De la revisión del Expediente correspondiente al Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2,5, hemos verificado que en diversa documentación de dicho proceso, se presentan dos gráficos de Situación Nacional para las concentraciones anuales de PM 10 y PM 2,5, indicando para Huasco valores de 76 ug/m<sup>3</sup>N y 30 ug/m<sup>3</sup>N respectivamente (ver folio N°000431 de dicho Expediente). Los valores mencionados difieren notoriamente de los resultados de la Red de Monitoreo.*

*En el marco del Proceso de Participación Ciudadana, ponemos a vuestra disposición los resultados correspondientes a los monitoreos de los parámetros PM10 y PM2,5, información en formato digital en CD que se adjunta.*

**EMPRESA ELÉCTRICA GUACOLDA S.A.**

Miraflores 222 - Piso 16	Central Termoeléctrica Guacolda
Teléfono: (56-2) 362 4000	Isla Guacolda S/N
Fax: (56-2) 360 1675	Teléfono: (56-51) 531577
Santiago - Chile	Fax: (56-51) 531666
	Huasco - III Región

# ELÉCTRICA GUACOLDA

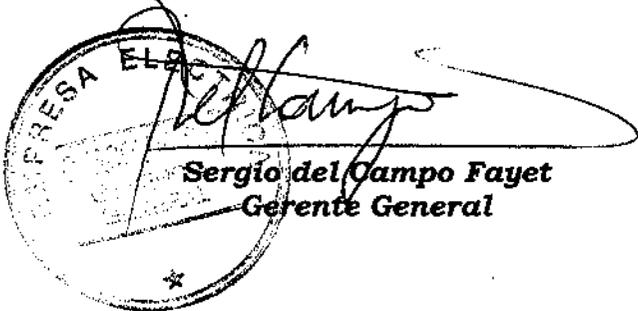
En resumen, los valores que nuestra red ha medido son:

Calidad del Aire: Parámetro PM 2,5  
Concentración PM 2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )

	Promedio Mensual EME M	Promedio Período EME M	Promedio Mensual EME F	Promedio Período EME F
Agosto, 2008	23,4	17,0	19,6	15,1
Septiembre, 2008	20,2		18,1	
Octubre, 2008	13,4		12,8	
Noviembre, 2008	12,3		12,6	
Diciembre, 2008	9,8		9,7	
Enero, 2009	11,4		10,6	
Febrero, 2009	12,0		11,2	
Marzo, 2009	14,0		13,4	
Abril, 2009	18,5		17,5	
Mayo, 2009	18,5		17,8	
Junio, 2009	20,8		20,9	
Julio, 2009	19,8		15,1	
Agosto, 2009	26,8		16,8	

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

**EMPRESA ELÉCTRICA GUACOLDA S.A.**



**Sergio del Campo Fayet**  
Gerente General

c.c.: Arch. Correl.  
Jefe Departamento Químico

**EMPRESA ELÉCTRICA GUACOLDA S.A.**

Miraflores 222 - Piso 16	Central Termoeléctrica Guacolda
Teléfono: (56-2) 362 4000	Isia Guacolda S/N
Fax: (56-2) 360 1675	Teléfono: (56-51) 531577
Santiago - Chile	Fax: (56-51) 531666
	Huasco - III Región

000080

---

**Información Mediciones de Material Particulado  
PM 10 - PM 2,5  
Red de Monitoreo de Calidad del Aire  
Huasco**

**Proceso de Consulta Pública  
Anteproyecto Norma Primaria de Calidad Ambiental  
Material Particulado Fino Respirable MP 2,5**

---



MEMORANDUM PAC N°175

**A** : Sr. Hans Willumsen  
Encargado Área de Control De Contaminación  
Conama DE

**De** : Sr. German Venegas Rodríguez  
Encargado Área de Gestión Ambiental Local y Participación Ciudadana  
Conama RM

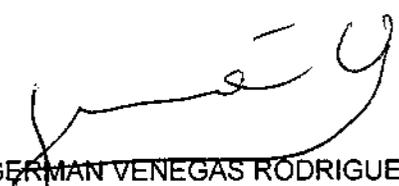
**Ref.** : Remite Observación Anteproyecto De Norma Primaria De Calidad Ambiental  
Para Material Particulado Fino Respirable Mp 2,5

**Fecha** : 28 de Octubre de 2009

---

Por medio del presente, remito la Observación recibida en la CONAMA RM el día 21 de Octubre, en relación al Proceso de Participación Ciudadana del "Anteproyecto De Norma Primaria De Calidad Ambiental Para Material Particulado Fino Respirable Mp 2,5", realizada en la Intendencia el día martes 15 de Septiembre.

Le saluda atentamente,



GERMAN VENEGAS RODRIGUEZ  
ENCARGADO AREA GESTION AMBIENTAL LOCAL Y PARTICIPACION  
CIUDADANA  
CONAMA REGION METROPOLITANA

GVR/mac

**ADJ:**  
- Observación  
**C.C.:**  
- Archivo PAG

690688



005084

N° OFICINA DE PARTES:

FECHA:

**OFICINA DE PARTES**  
**CONAMA METROPOLITANA DE SANTIAGO**

N° Ingreso:

Fecha Ingreso:

DE:

Ingrid Schaubert

MAT.:

Observaciones al Anteproyecto

Tipo de Docto.	N°	Fecha del Docto.
Ordinario		
Carta		
Memo		
Factura		
Circulares		
Invitación		
Otro		

**DERIVACIÓN:**

DIRECCIÓN	
ÁREA ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	
ÁREA PLANIFICACIÓN, PRESUPUESTO Y C. DE GESTIÓN	
ÁREA COMUNICACIONES	
ÁREA DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	
ÁREA E.I.A.	
ÁREA JURÍDICA	
ÁREA DE O.T. Y RR.NN.	
ÁREA GESTIÓN DE RESIDUOS Y MAT. PELIGROSOS	
ÁREA DE GAL Y PAC	✓
ÁREA DE SEGUIMIENTO Y FISCALIZACIÓN	
OTRO	

**OBSERVACIÓN:**



000689

005084

Octubre 09

**Observaciones al Anteproyecto norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5**

Ingrid Schauenburg

Investigadora Asociada

Programa Chile Sustentable

La autoridad ambiental aprobó el anteproyecto de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5 mediante la resolución exenta N° 4624 del 10 de Agosto de 2009.

Este anteproyecto se encuentra en consulta ciudadana entre el 18 de agosto y el 11 de noviembre de 2009. Pudiendo ser ingresadas las observaciones en las oficinas de CONAMA, o en su página web [www.conama.cl](http://www.conama.cl) bajo Consulta Pública, Anteproyecto Norma Material Particulado 2,5.

A continuación se presentan las observaciones del Programa Chile Sustentable a este anteproyecto.

**OBSERVACIÓN N° 1 : SOBRE LÍMITES DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO.**

En el anteproyecto se estipulan los siguientes valores de concentración atmosférica para la superación de la norma:

Ingrid Schauenburg   
Tel. 84211888  
Mail is-usach@yahoo.com

Fono: 02-2097028  
comunicaciones@chilesustentable.net

Programa Chile Sustentable  
Sumario 754,  
Santiago.

- 1 de 19 págs. -



#### IV. LÍMITES DE LA NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA MP2,5 EN EL AIRE

**Artículo 3°** La norma primaria de calidad del aire para material particulado fino, establece los siguientes límites de concentración de 24 horas y anual en forma gradual desde el año 2012, desde el año 2022 y desde el año 2032. Estos valores se indican en la siguiente tabla:

Norma MP2,5	Año 2012	Año 2022	Año 2032
Límite de concentración de 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	63	50	25
Límite de concentración anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	25	20	10

#### V. CONDICIONES DE SUPERACIÓN

**Artículo 4°** Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para material particulado fino respirable MP2,5, en los siguientes casos:

- Quando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 98 de los promedios diarios, sea mayor al límite de concentración de 24 horas indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP; o
- Quando la concentración del promedio tri-anual de los promedios anuales sea mayor al límite indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP.

Si el periodo de medición en una estación monitorea no comenzare el 1° de Enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones, hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Observamos que la norma MP 2,5 propuesta fija un límite de concentración de 63 microgramos metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), para 24 horas válido desde el año 2012 en adelante; al año 2022 cambiaría a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; y al año 2032 sería 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el cuál es el índice ideal propuesto por la OMS.

La norma actual de MP 10 fija un valor de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para promedio 24 horas, el cual se reduce a 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el año 2012, si es que no se norma el material particulado fino MP 2,5.

El nivel de concentración de MP 2,5 existente en la actual norma de MP 10 corresponde a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Con una razón MP 2,5 / MP 10 de 0,41 y norma de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , que es lo que sucedería si no se norma MP 2,5).

Sin embargo, la norma MP 2,5 propuesta por la autoridad en el texto en consulta es de 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  al año 2012 lo que equivale a un empeoramiento de la actual calidad del aire.

La nueva norma de MP 2,5 debiera comenzar con 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  promedio 24 horas el año 2012. Si no, durante 10 años habría una norma que protege menos que la actual norma de material particulado MP 10.

Normalmente se considera una razón MP 2,5 / MP 10 de 0,5 al comparar la proporción de MP 10 y MP 2,5. Es decir generalmente la mitad del MP 10 está compuesto por la fracción fina MP 2,5. Esto varía según el origen del material particulado y diversas condiciones como meteorología, composición etc. Ya que el MP 10 sedimenta más rápido que el MP 2,5 y las zonas urbanas contienen más material fino MP 2,5 que las zonas rurales porque el polvo natural es mayoritariamente MP 10. Esta proporción varía, fluctuando día a día y entre zonas de medición tanto en sectores urbanos como rurales. En el caso de Santiago se mantiene generalmente entre 0,4 y 0,6 es decir entre 40 y 60 % del material particulado MP 10 sería MP 2,5.

La norma de MP 10 para 24 horas sería 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el año 2012, si no se normara MP 2,5. Eso significa que a una razón de 0,5 habría 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de MP 2,5 y a una razón de 0,41 habría 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de MP 2,5. La norma MP 10 24 horas protege hasta 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de MP 2,5 (Ver explicación en Anexo 1)

La nueva norma de MP 2,5 para 24 horas fija un límite de protección de 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el cuál es bastante superior a lo que la norma actual protegería, bajando recién el año 2022 a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Por lo que la nueva norma de MP 2,5 debiera comenzar con 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para promedio 24 horas al año 2012, de lo contrario la población estaría mas desprotegida durante los próximos 10 años que con la norma actual de MP 10 para 24 horas. Además la nueva norma debería bajar gradualmente hasta llegar a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el año 2032, para proteger adecuadamente la salud de la gente.



**Si entra en vigencia la norma MP 2,5, la norma MP 10 mantendría su estándar de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Por lo que la población quedaría más desprotegida con esta nueva norma hasta el año 2022.**

En concreto 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  promedio 24 horas de MP 2,5 es el doble de la norma año que se propone de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se puede bajar a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el año 2022, lo cual sería el doble del valor propuesto para año de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , para cumplir finalmente 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  promedio 24 horas de MP 2,5 el año 2032.

**OBSERVACIÓN N° 2 : SOBRE SUPERACIÓN DE LA NORMA. TIEMPO DE MEDICIÓN.**

#### **V. CONDICIONES DE SUPERACIÓN**

**Artículo 4°** Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para material particulado fino respirable MP2,5, en los siguientes casos:

- a) Cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 98 de los promedios diarios, sea mayor al límite de concentración de 24 horas indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP; o
- b) Cuando la concentración del promedio tri-anual de los promedios anuales sea mayor al límite indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP.

Si el periodo de medición en una estación monitorea no comenzare el 1° de Enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones, hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Observamos que la normativa actual de MP 10 promedio 24 horas considera un periodo de 1 año para decidir si la norma es sobrepasada; pero el anteproyecto propone 3 años para decidir sobre la superación de la norma MP 2,5.

Ello significa un retroceso que retrasa las medidas de protección de salud de la población.

La norma en consulta debiera considerar superada la norma si al cabo de 1 año de mediciones los valores de concentración superan los límites normados y no al cabo del promedio de tres años. Eso hace perder tiempo: en el intertanto no se puede declarar

zona saturada y no se puede comenzar a diseñar y aplicar un plan de descontaminación atmosférico.

**OBSERVACIÓN N° 3: SOBRE SUPERACIÓN DE LA NORMA. PERCENTIL.**

**V. CONDICIONES DE SUPERACIÓN**

**Artículo 4°** Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para material particulado fino respirable MP2,5, en los siguientes casos:

- a) Cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 98 de los promedios diarios, sea mayor al límite de concentración de 24 horas indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP; o
- b) Cuando la concentración del promedio tri-anual de los promedios anuales sea mayor al límite indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP.

Si el periodo de medición en una estación monitorea no comenzare el 1° de Enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones, hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Observamos que la norma MP 2,5 en consulta considera un percentil de 98, esto significa que se consideran 98 % de las mediciones promedio 24 horas que ocurren durante un año. Ello puede implicar que el 2 % de las mediciones más altas quede afuera y no se considere.

El percentil de mediciones durante un año de promedios 24 horas, dejaría afuera los 7 promedios más altos de las mediciones de concentración atmosférica 24 horas, los cuales no se considerarían.

La Organización Mundial de la Salud, (OMS) establece en su directriz un cumplimiento del 99 % de la norma (Percentil 99), lo cual indica que se permite solamente una superación de la norma 24 horas en 1 % de las mediciones, es decir 3,65 días al año.

**La normativa chilena propuesta en consulta debe homologarse a los porcentajes de la Organización Mundial de la Salud, OMS. Es decir debiera ser percentil 99.**



*(En el Anexo 2 al final de este texto, se presenta el detalle de lo que establece la Organización Mundial de la Salud OMS).*

**OBSERVACIÓN N ° 4 : SOBRE SUPERACIÓN DE LA NORMA.**

**V. CONDICIONES DE SUPERACIÓN**

**Artículo 4°** Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para material particulado fino respirable MP2,5, en los siguientes casos:

- a) Cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 98 de los promedios diarios, sea mayor al límite de concentración de 24 horas indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP; o
- b) Cuando la concentración del promedio tri-anual de los promedios anuales sea mayor al límite indicado en la tabla del artículo 3°, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP.

Si el periodo de medición en una estación monitorea no comenzare el 1° de Enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones, hasta disponer de tres años calendario sucesivos de mediciones.

Observamos que en el párrafo a) del artículo 4 ° se emplea el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 98, de los promedios diarios de 24 horas, para determinar superación de la norma de 24 horas. Ella nuevamente presenta una especie de promedio año, porque el promedio año se calcula promediando los promedios día de 24 horas durante un año. Recomendable sería establecer que si se supera en más de 7 días al año la norma MP 2,5 promedio 24 horas, existe superación de la norma, al igual como la actual norma vigente de MP 10. No hay motivo para reducir los estándares de protección.

La norma actual MP 10 establece que si durante un año de medición se supera más de siete días el valor promedio 24 horas normado, de 150 µg/m<sup>3</sup>, se considera superada la norma.

*(Detalle de la norma MP 10 promedio 24 horas en Anexo 3, al final del texto).*

Observamos que la norma de MP 2,5 en consulta es menos estricta que la norma existente de MP 10. Lo recomendable sería que si los valores promedio 24 horas de MP 2,5 superan mas de 7 días al año el valor límite de concentraciones promedio 24 horas que propone la norma, entonces se supera la norma. Esto en un período de medición de 1 año, y no de tres años como esta planteado en el anteproyecto en consulta.

La norma MP 2,5 para 24 horas propuesta en consulta no refleja lo que sucede en el día a día, y no protege adecuadamente la salud de la población. Solamente habría dos normas promedio año; una con valor normado para año de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  inicialmente y otra de valor 24 horas que sería  $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$  inicialmente desde el año 2012. El promedio año no es lo mismo que el promedio 24 horas, el cual fluctúa día a día y es precisamente de estas fluctuaciones que se pretende proteger a la población, limitando al máximo la superación de la norma promedio 24 horas.

Evidentemente para llegar a estas conclusiones se requieren mediciones concretas durante 365 días al año, y no se puede permitir vacíos en las mediciones como las propuestas en el artículo 6 del anteproyecto de norma MP 2,5 en consulta de mas de 3 meses de datos medidos. O respecto de mediciones cada 3 días como también se permite en este anteproyecto (artículo 6°).

Las estaciones monitoras habitualmente miden concentración atmosférica cada 1 hora. Estos datos actualmente están disponibles para la ciudadanía, en la página web [www.asrm.cl](http://www.asrm.cl) en tiempo real, tanto para MP 10 como para MP 2,5 por lo que estaciones monitoras que miden cada tres días es algo extraño e inusual.

#### **OBSERVACIÓN N° 5 : SOBRE EMERGENCIA AMBIENTAL.**

Las emergencias ambientales en el anteproyecto de norma MP 2,5 se definen de la siguiente forma:



## VI. DEFINICIÓN DE NIVELES QUE DETERMINARÁN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO MP2,5

**Artículo 5º** Definase como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable MP2,5 aquéllos en que la concentración de 24 horas se encuentre dentro de los rangos de que da cuenta la siguiente tabla:

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
1 Alerta	97-131	88-124	69-112
2 Preemergencia	132-199	125-199	113-199
3 Emergencia	200 o superior	200 o superior	200 o superior

Observamos que los niveles de alerta, preemergencia y emergencia estipulados en el anteproyecto de norma MP 2,5 son muy altos, y no guardan proporción con los actuales niveles de alerta, preemergencia y emergencia existentes en la norma MP 10, los cuales por lo demás también son muy altos.

En el primer tramo de 2012 a 2022 para MP 2,5 estos niveles superan el valor de la mitad de los valores de emergencia de MP 10. Es decir, la población quedaría bastante más desprotegida que incluso con la actual norma de MP 10. Los valores de MP 2,5 fluctúan entre un 40 y un 60 por ciento de los valores de MP 10. Es decir si hay  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de MP 10, habitualmente los valores de MP 2,5 fluctúan entre 40 y  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Por lo que los niveles de alerta, preemergencia y emergencia de la nueva norma de MP 2,5 debieran situarse en al menos 40 % por debajo de los valores de alerta, preemergencia y emergencia de la actual norma de MP 10. Esto sería  $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para la alerta,  $96 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para preemergencia y  $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para la emergencia. Y no 97, 132 y  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como se propone en el anteproyecto en consulta al año 2012. De esta forma se mantendrían los actuales niveles de protección de la población. Estos valores debieran bajar consecuentemente en los siguientes tramos 2022 y 2032, de acuerdo a los valores de MP 2,5 que bajan proporcionalmente.

En estricto rigor los valores de alerta, preemergencia y emergencia debieran comenzar en niveles inferiores a 97, 132 y  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Según OMS ya con  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de MP 2,5 promedio 24 horas hay un aumento asociado de mortalidad de 5 %. Por ello lo

recomendable sería que la alerta comenzara al superarse el valor que se quiere normar de MP 2,5 el cual actualmente esta planteado en 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pasando a la preemergencia en 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y emergencia en 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El valor ideal de la OMS para 24 horas de MP 2,5 es de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; por lo que la emergencia se decretaría al superar 4 veces ese valor. De esta forma realmente se protegería a la población.

Cuadro comparativo de comienzo de situaciones de emergencia, alerta, preemergencia y emergencia para: MP 10 actual, MP 2,5 propuesta en el anteproyecto, al año 2012, 40 % del valor de los niveles para MP 10 propuesto para MP 2,5, niveles de comienzo de emergencias ideales para MP 2,5 en ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

	Actual	Anteproyecto	40 % de MP 10	Ideal
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MP 10	MP 2,5	MP 2,5	MP 2,5
Alerta	195	97	78	63
Preemergencia	240	132	96	75
Emergencia	330	200	132	100

(En el Anexo 4, al final de este texto, se presentan los valores de alerta, preemergencia y emergencia de la actual norma de material particulado MP 10, además de los valores de concentración atmosférica normados).

#### OBSERVACIÓN N° 6 : SOBRE EMERGENCIA AMBIENTAL.

Emergencias ambientales, anteproyecto norma MP 2,5

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
1 Alerta	97-131	88-124	69-112
2 Preemergencia	132-199	125-199	113-199
3 Emergencia	200 o superior	200 o superior	200 o superior



Observamos que en la norma MP 2,5 propuesta se establece el nivel para decretar emergencia en  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tanto para el año 2012, 2022 y 2032.

Los valores de concentración atmosférica que se quieren normar para MP 2,5 bajan con los sucesivos años, 2012, 2022 y 2032.

Lo recomendable sería que el nivel para decretar emergencia ambiental, también bajara su valor escalonadamente, así como sucede con el nivel de alerta y preemergencia propuestos.

#### **OBSERVACIÓN N° 7: SOBRE MONITOREO DE CONCENTRACIONES ATMOSFÉRICAS.**

##### **Artículo 6° segundo párrafo:**

El monitoreo se deberá efectuar a lo menos una vez cada tres días y realizarse en concordancia con los requerimientos para instalación, calibración y operación de los equipos de muestreo y análisis, aprobados por la Autoridad Sanitaria competente, según lo dispuesto en el Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, establecido por el Decreto Supremo N°61/2008, del Ministerio de Salud.

Si en alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificadas como EMRP, al cabo de un año, se verifica la superación de la presente norma, su frecuencia de medición deberá ser diaria.

En el anteproyecto de la norma MP 2,5 se permite monitorear concentraciones atmosféricas cada 3 días.

El monitoreo debiera realizarse cada día y cada hora en las respectivas estaciones de monitoreo de calidad del aire. De esta forma se puede tener un registro adecuado y calcular los promedios 24 horas. Las concentraciones de material particulado fluctúan a lo largo del día y en cada día, siendo necesaria para su representación tener el registro completo.

Si se mide cada tres días, las mediciones no son representativas de lo que sucede en ese lugar de medición en cuanto a concentraciones atmosféricas de material particulado.

**OBSERVACIÓN N° 8: SOBRE VALOR DE CONCENTRACIÓN PROMEDIO AÑO. MEDICIONES.**

**Artículo 6° cuarto párrafo:**

Se considerará como valor de concentración anual, aquel determinado a partir de promedios mensuales medidos durante a lo menos 11 meses del año calendario. En caso que durante un año calendario se disponga de mediciones para más de 8 y menos de 11 meses, para completar el período mínimo señalado, se considerará como valor mensual de cada mes faltante, la concentración mensual más alta medida en los 12 meses anteriores a cada mes faltante. Si se dispone de valores sólo para 8 o menos meses, no se podrá calcular un valor de concentración anual para la estación de monitoreo correspondiente.

La norma propuesta permite promediar concentraciones año con 11 meses de medición o menos.

El valor de concentración año se debiera promediar con 12 meses. No es posible dejar un mes afuera porque puede bajar el promedio del año, no siendo representativo el valor promediado de lo que realmente sucede en el lugar. Una estación monitorea debiera tomar registro cada hora, por lo tanto no debieran faltar las mediciones de un mes. Si es el caso se podría complementar con una estación móvil que soporte casos extremos como reparación, etc. Esto no debiera ser materia de quedar fijo en una norma. Un país como Chile, que valora la salud de su población no debiera caer en permitir omisiones de mediciones en una norma que permitan no reflejar la realidad completamente. La seriedad del trabajo, de las mediciones se refleja en el avance del país en materia de generación de información, prevención de impactos y de protección de la salud. La omisión de información puede distorsionar lo que se muestra.

El hecho de que en un año calendario se disponga de mediciones para más de 8 meses y menos de 11 meses y que se puedan completar los datos con el promedio mes más alto medido en los 12 meses anteriores a cada mes faltante, distorsiona los valores.

En el artículo 4° cuarto párrafo se indica que el año de mediciones no necesariamente tiene que ser entre el 1 de enero y el 31 de diciembre.



Lo que debiera fijar la norma es que si una estación monitora no puede medir debiera ser reemplazada por una estación móvil de medición, para poder continuar con las mediciones. Esta norma está formulada para más de 20 años por lo que no se puede extrapolar la falta y escasez de estaciones monitoras actuales a lo que sucedería en 5 o 10 años.

#### OBSERVACIÓN N° 9: SOBRE PERIODICIDAD DE MONITOREO.

##### Artículo 6° quinto párrafo:

Además, sólo se considerará como valor de concentración mensual, aquel que resulte de al menos 75% de las mediciones programadas para el mes, de acuerdo a la periodicidad de monitoreo previamente definida.

En el anteproyecto de norma MP 2,5 se permite calcular concentraciones promedio mes a partir de 75 % de las mediciones durante un mes.

La concentración promedio mes, se debiera medir con todas las mediciones diarias durante un mes.

Consideramos que la periodicidad de medición debiera ser cada hora durante 24 horas para poder obtener valores de concentración de material particulado representativos de la zona de medición. Por lo que no es aceptable que en la norma en consulta se acepte realizar mediciones de concentración mes con solamente 75 % de las mediciones programadas en el mes. Los peaks de concentración atmosférica suceden en un par de horas al día o en un par de días al mes. Si no se reflejan en las mediciones, la concentración mes no tiene ninguna validez porque no reflejan lo que realmente sucedió en el lugar. La protección de la salud de la población requiere una legislación adecuada que refleje la voluntad del país de defender el derecho constitucional de vivir en un ambiente libre de contaminación. Si no se legisla adecuadamente, se vulnera este derecho de la población. Si la voluntad política no se refleja en una norma adecuada, que se proyecte a más de 20 años, la ciudadanía queda expuesta a decisiones arbitrarias y fallas mecánicas en mediciones, situación que debiera ser prevista con anterioridad.

**OBSERVACIÓN N° 10: SOBRE APLICACIÓN DE MEDIDAS, SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL.**

Artículo 9°:

**VIII. DE LA APLICACION DE MEDIDAS POR SUPERACION DE LOS NIVELES QUE DEFINEN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP2,5**

**Artículo 9°** Las medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles definidos en el artículo 5°, serán determinadas en el plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación, contenido en el respectivo plan de descontaminación o prevención.

Las formas de reducir la contaminación y proteger a la población se debieran abordar preventivamente, sobre la marcha y no tener que esperar la conclusión de un período de 3 años de mediciones para determinar superación de la norma y luego elaborar un plan operacional de prevención y descontaminación atmosférica. Se pierde tiempo, se pone en riesgo la salud de la población y se retrasan las acciones en pos de una gradual reducción de la contaminación.

Es mas se debieran tomar medidas con concentraciones horarias y no solo concentraciones promedio 24 horas. Ya que los peaks de concentración suceden en algunas horas del día según patrones mas menos similares en los diversos lugares bajo condiciones climáticas y de emisiones similares. Entonces alertar a no hacer deporte en estas horas por ejemplo puede prevenir gran parte de los síntomas de morbilidad y mortalidad asociados a la exposición a contaminantes atmosféricos.

Hay medidas preventivas estándares que son transversales a los diferentes lugares que se pueden aplicar incluso para comenzar a reducir aún mas la contaminación.



**OBSERVACIÓN N° 11: SOBRE LA FISCALIZACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA.**

**Artículo 11°** Corresponderá a la Autoridad Sanitaria, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma. Dicho órgano deberá informar anualmente acerca de los valores en que se sitúa la norma en las estaciones monitoras de la región respectiva, clasificadas como EMRP durante los primeros tres meses de cada año, a las Direcciones Regionales de CONAMA.

Proponemos una redacción diferente de este artículo, con el objeto que la autoridad sanitaria informe sobre los valores que registran las estaciones monitoras, en relación al valor de la norma. Y no los valores en que se sitúa la norma en las estaciones monitoras.

**OBSERVACIÓN N° 12: SOBRE ESTACIONES DE MONITOREO.**

La norma propuesta debiera fijar la necesidad de aumentar las estaciones de monitoreo de concentración atmosférica de contaminantes en la ciudad de Santiago y en Regiones, para reflejar mejor la situación de la contaminación, ya que se producen bolsas locales de contaminación atmosférica que circulan horariamente sobre la ciudad y que no siempre son reflejadas en las mediciones, si no hay suficientes estaciones de monitoreo.

Es importante considerar también los valores horarios de mediciones ya que reflejan los peaks de contaminación que se van generando a lo largo de las horas del día, los cuales fluctúan de comuna a comuna y de hora a hora.

Estos valores se entregan en la página web de asrm [www.asrm.cl](http://www.asrm.cl) bajo calidad de aire, material particulado monitoreado en tiempo real.

El valor promedio 24 horas atenúa lo que sucede realmente en los diversos espacios de la ciudad y que va afectando la salud de las personas; por ello es preciso prevenir y atenuar estos aumentos de contaminación, por ejemplo alertando a no realizar ejercicio en los horarios con más contaminación, y a través de una regulación adecuada.

## Anexo 1.

Valores diarios de MP 2,5 y 10, además de razón MP 2,5 / MP 10 de 4 estaciones monitoras en Santiago, Mayo de 2008.

Mayo 2008.		Medias móviles 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )											
		E. M. La Florida			E. M. Las Condes			E. M. O'Higgins			E. M. Pudahuel		
Fecha	Prom hrs.	10	2,5	Razón	10	2,5	Razón	10	2,5	Razón	10	2,5	Razón
20080501	24 <sup>00</sup>	76	40	0,53	34	21	0,62	71	43	0,61	125	71	0,57
20080502	24 <sup>00</sup>	83	38	0,46	48	23	0,48	112	65	0,58	156	79	0,51
20080503	24 <sup>00</sup>	107	48	0,45	40	18	0,45	87	44	0,51	152	91	0,60
20080504	24 <sup>00</sup>	83	45	0,54	50	27	0,54	87	51	0,59	112	63	0,56
20080505	24 <sup>00</sup>	100	48	0,48	65	31	0,48	93	50	0,54	109	60	0,55
20080506	24 <sup>00</sup>	110	54	0,49	78	38	0,49	87	45	0,52	98	51	0,52
20080507	24 <sup>00</sup>	101	61	0,60	84	49	0,58	99	57	0,58	86	51	0,59
20080508	24 <sup>00</sup>	129	60	0,47	80	42	0,53	115	57	0,50	105	59	0,56
20080509	24 <sup>00</sup>	123	60	0,49	88	45	0,51	103	54	0,52	109	59	0,54
20080510	24 <sup>00</sup>	142	78	0,55	80	43	0,54	141	69	0,49	148	84	0,57
20080511	24 <sup>00</sup>	132	74	0,56	69	40	0,58	145	85	0,59	185	108	0,58
20080512	24 <sup>00</sup>	138	66	0,48	78	33	0,42	113	59	0,52	150	78	0,52
20080513	24 <sup>00</sup>	162	66	0,41	101	42	0,42	116	55	0,47	147	78	0,53
20080514	24 <sup>00</sup>	139	70	0,50	101	46	0,46	117	62	0,53	97	53	0,55
20080515	24 <sup>00</sup>	176	80	0,45	105	44	0,42	165	84	0,51	161	84	0,52
20080516	24 <sup>00</sup>	112	57	0,51	84	36	0,43	124	68	0,55	160	87	0,54
20080517	24 <sup>00</sup>	71	41	0,58	71	43	0,61	77	37	0,48	75	40	0,53
20080518	24 <sup>00</sup>	87	38	0,44	100	23	0,23	72	32	0,44	84	36	0,43
20080519	24 <sup>00</sup>	21	10	0,48	21	5	0,24	32	19	0,59	38	19	0,50
20080520	24 <sup>00</sup>	49	23	0,47	47	19	0,40	68	34	0,50	49	30	0,61
20080521	24 <sup>00</sup>	31	24	0,77	19	14	0,74	26	20	0,77	34	23	0,68
20080522	24 <sup>00</sup>	38	21	0,55	22	10	0,45	48	30	0,63	55	35	0,64
20080523	24 <sup>00</sup>	52	19	0,37	23	10	0,43	36	12	0,33	25	10	0,40
20080524	24 <sup>00</sup>	95	44	0,46	55	25	0,45	77	41	0,53	94	49	0,52
20080525	24 <sup>00</sup>	96	56	0,58	62	38	0,61	74	48	0,65	67	38	0,57
20080526	24 <sup>00</sup>	49	36	0,73	46	32	0,70	48	35	0,73	37	24	0,65
20080527	24 <sup>00</sup>	---	9	---	11	6	0,55	20	13	0,65	20	16	0,80
20080528	24 <sup>00</sup>	---	32	---	37	22	0,59	56	26	0,46	89	47	0,53
20080529	24 <sup>00</sup>	120	53	0,44	36	15	0,42	127	60	0,47	200	97	0,49
20080530	24 <sup>00</sup>	132	54	0,41	60	19	0,32	146	61	0,42	232	114	0,49
20080531	24 <sup>00</sup>	138	62	0,45	55	24	0,44	163	83	0,51	235	116	0,49
Promedio		100	47	0,51	60	28	0,49	92	48	0,54	111	60	0,55



Valores diarios de MP 2,5 y 10, además de razón MP 2,5 / MP 10 de 4 estaciones monitoras en Santiago, Agosto de 2008.

Agosto 2008.		Medias móviles 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )											
		E. M. La Florida			E. M. Las Condes			E. M. O'Higgins			E. M. Pudahuel		
Fecha	Prom hrs.	10	2,5	Razón	10	2,5	Razón	10	2,5	Razón	10	2,5	Razón
20080801	24 <sup>00</sup>	24	18	0,75	24	14	0,58	30	24	0,80	30	23	0,77
20080802	24 <sup>00</sup>	40	23	0,58	20	11	0,55	25	13	0,52	52	---	--
20080803	24 <sup>00</sup>	76	39	0,51	35	17	0,49	58	32	0,55	69	42	0,61
20080804	24 <sup>00</sup>	53	32	0,60	31	20	0,65	48	27	0,56	43	26	0,60
20080805	24 <sup>00</sup>	73	34	0,47	49	20	0,41	66	31	0,47	54	28	0,52
20080806	24 <sup>00</sup>	87	43	0,49	62	31	0,50	72	36	0,50	93	43	0,46
20080807	24 <sup>00</sup>	98	53	0,54	67	33	0,49	94	40	0,43	105	48	0,46
20080808	24 <sup>00</sup>	105	50	0,48	69	32	0,46	116	51	0,44	151	71	0,47
20080809	24 <sup>00</sup>	132	64	0,48	67	30	0,45	155	67	0,43	154	75	0,49
20080810	24 <sup>00</sup>	92	58	0,63	58	36	0,62	123	68	0,55	101	57	0,56
20080811	24 <sup>00</sup>	57	27	0,47	33	21	0,64	40	26	0,65	53	32	0,60
20080812	24 <sup>00</sup>	---	---	--	47	20	0,43	82	34	0,41	95	48	0,51
20080813	24 <sup>00</sup>	116	58	0,50	66	28	0,42	104	47	0,45	102	49	0,48
20080814	24 <sup>00</sup>	116	58	0,50	60	28	0,47	101	51	0,50	98	53	0,54
20080815	24 <sup>00</sup>	24	17	0,71	19	7	0,37	42	19	0,45	39	21	0,54
20080816	24 <sup>00</sup>	32	20	0,63	13	8	0,62	11	7	0,64	16	9	0,56
20080817	24 <sup>00</sup>	43	24	0,56	23	13	0,57	41	21	0,51	48	27	0,56
20080818	24 <sup>00</sup>	45	26	0,58	42	24	0,57	34	19	0,56	29	15	0,52
20080819	24 <sup>00</sup>	35	20	0,57	24	13	0,54	22	13	0,59	23	12	0,52
20080820	24 <sup>00</sup>	38	20	0,53	30	---	--	38	18	0,47	41	19	0,46
20080821	24 <sup>00</sup>	72	36	0,50	40	---	--	54	28	0,52	56	27	0,48
20080822	24 <sup>00</sup>	86	43	0,50	66	---	--	83	40	0,48	84	42	0,50
20080823	24 <sup>00</sup>	75	46	0,61	60	---	--	62	35	0,56	81	47	0,58
20080824	24 <sup>00</sup>	61	35	0,57	35	---	--	72	40	0,56	92	55	0,60
20080825	24 <sup>00</sup>	81	37	0,46	53	---	--	60	26	0,43	51	23	0,45
20080826	24 <sup>00</sup>	38	17	0,45	30	---	--	41	15	0,37	30	14	0,47
20080827	24 <sup>00</sup>	17	10	0,59	13	7	0,54	15	12	0,80	20	8	0,40
20080828	24 <sup>00</sup>	36	16	0,44	28	9	0,32	36	14	0,39	34	13	0,38
20080829	24 <sup>00</sup>	84	36	0,43	50	21	0,42	83	34	0,41	87	39	0,45
20080830	24 <sup>00</sup>	67	30	0,45	35	13	0,37	91	38	0,42	89	42	0,47
20080831	24 <sup>00</sup>	64	31	0,48	37	19	0,51	72	36	0,50	64	32	0,50
<b>Promedio</b>		<b>66</b>	<b>34</b>	<b>0,54</b>	<b>41</b>	<b>20</b>	<b>0,50</b>	<b>64</b>	<b>31</b>	<b>0,51</b>	<b>67</b>	<b>35</b>	<b>0,52</b>

**Anexo 2.**

**Concentraciones atmosféricas de material particulado recomendadas por la Organización Mundial de la Salud, OMS.**

Material Particulado	Tiempo medición, promedio aritmético	Concentración atmosférica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Comentario.
MP 10	24 horas	50	Percentil 99 (3 días al año)
MP 10	Año	20	
MP 2,5	24 horas	25	Percentil 99 (3 días al año)
MP 2,5	Año	10	

Fuente: World Health Organisation. 2005. WHO air quality guidelines global update 2005. Scherfigsvej 8 DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark.  
[www.euro.who.int/Document/E87950.pdf](http://www.euro.who.int/Document/E87950.pdf)

**Anexo 3.**

La norma chilena vigente de material particulado MP 10, establece lo siguiente como superación de la norma, tanto para material particulado como para promedio año:

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante material particulado respirable MP 10 es 150 microgramos por metro cúbico normal  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{N}$  como concentración de 24 horas. Se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas, registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea clasificada como estación monitorea con representación poblacional, EMRP, es mayor o igual a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{N}$ .



Asimismo, se considerará superada la norma, si antes que concluyese el primer período anual de mediciones certificadas por el Servicio de Salud competente se registra en alguna de las estaciones monitoras de material particulado respirable MP 10, clasificada como estación monitorea con representación poblacional EMRP, un número de días con mediciones sobre el valor de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$  mayor que siete.

A contar del día 1 de enero de 2012, la norma primaria de calidad del aire para el material particulado respirable MP 10 será de 120 microgramos por metro cúbico normal,  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$  como concentración de 24 horas, salvo que a dicha fecha haya entrado en vigencia una norma de calidad ambiental para material particulado fino MP 2,5 en cuyo caso se mantendrá el valor de la norma establecido en el inciso primero.

La norma primaria de calidad del aire para el material particulado respirable MP 10 es cincuenta microgramos por metro cúbico normal  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$  como concentración anual.

Se considerará sobrepasada la norma primaria anual de calidad del aire para material particulado respirable MP 10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos en cualquier estación monitorea clasificada como estación de monitoreo de material particulado con representatividad poblacional, es mayor o igual que  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### **Anexo 4.**

Se presentan los valores de alerta, preemergencia y emergencia de la actual norma de material particulado MP 10, además de los valores de concentración atmosférica normados.

Niveles de material particulado MP 10 que originan episodios de contaminación en Chile.

Niveles	MP 10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) promedio 24 horas	Episodios de contaminación atmosféricos.
Nivel 1	195 – 239	Alerta
Nivel 2	240 – 329	Preemergencia
Nivel 3	330 o superior	Emergencia

Fuente : *Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República de Chile, 1998. Norma de calidad primaria para material particulado respirable, MP 10. D.S. N° 59 de 16 de marzo de 1998.*

A continuación se aprecian los valores normados de material particulado MP 10 en Chile.

Concentraciones atmosféricas de material particulado, legislación de Chile.

Material Particulado	Tiempo medición, promedio aritmético	Concentración Atmosférica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) actual	Concentración Atmosférica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) proyección año 2012
MP 10	24 horas	150	120 *
MP 10	Año	50	50
MP 2,5	24 horas	-	*
MP 2,5	Año	-	*

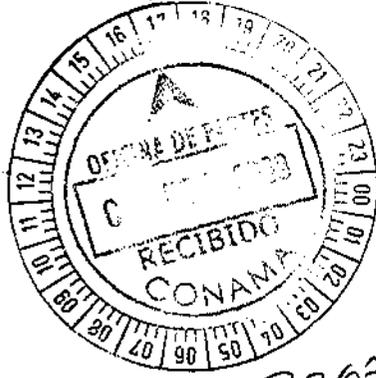
Fuente : *Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República de Chile. 1998. Norma de calidad primaria para material particulado respirable, MP 10. D.S. N° 59 de 16 de marzo de 1998.*

\* Nota: Si Chile legislara sobre material particulado MP 2,5 entonces no reduciría la concentración de MP 10 promedio 24 horas actual de 150 a 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Los valores de MP 2,5 se presentan en el anteproyecto de norma MP 2,5 y varían de acuerdo a los sucesivos años.

© Reg. Prop. Int. : N° 185.120

Se puede emplear esta información citando la Fuente.





Santiago, 05 de noviembre de 2009.

Señor  
**Alvaro Sapag**  
Director Ejecutivo CONAMA  
Teatinos 254  
Presente

Estimado Señor Sapag:

Por Intermedio de la presente, me permito adjuntar dos documentos conteniendo mis observaciones al **Anteproyecto de Norma Primería de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2,5**.

El primer documento es **"SUEGERENCIA MODIFICAR NORMA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE PM 2,5"**.

El segundo documento es una plantilla Excel **"COMPARACIÓN NORMA PM 2,5"** que es la comparación de concentraciones y límites para decretar alerta, preemergencia y alerta para norma actual y su 50% aproximado que es PM 2,5 con las normas PM 2,5 en sus tres etapas (Años 2012,2022 y2032).

Saludan Cordialmente A Ud.,



**Dr. Eduardo Herrera Atorga**  
Presidente  
Dpto. de Salud Pública y Medio Ambiente  
Consejero Regional  
Consejo Regional Santiago  
Colegio Médico de Chile A.G.



**Dr. Andrei N. Tchernichin**  
(Andrés TCHERNICHIN Varlamov)  
Secretario  
Dpto. Salud Pública y Medio Ambiente  
Consejo Regional Santiago  
Colegio Médico de Chile A.G.

## SUGERENCIA MODIFICAR NORMA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE PM 2,5

Prof. Dr. Andrei N. Tchernitchin

El suscrito, tomando en consideración los estudios científicos relacionados con el efecto de diversas concentraciones de material particulado PM 2,5 en el aire y las normas y reglamentos aprobados en diversos países, presenta el siguiente análisis y sugiere las siguientes modificaciones a las proposiciones del Anteproyecto de Norma PM 2,5:

1. **La proposición de alcanzar los niveles propuestos por la OMS y aceptados en varios países, de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio de 24 h para material particulado PM 2,5 es excelente**, para cumplir el objetivo de protección de la salud, en especial tomando en consideración que la norma chilena actual (que es para PM10, del cual el PM2,5 es aproximadamente la mitad) permite concentraciones mucho más altas con lo cual se produce una alta mortalidad y mortalidad por diversas enfermedades causadas por exposición a dicho material particulado.
2. **Lo anterior también es válido para la proposición de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio anual para material particulado PM 2,5.**
3. **Los tiempos para alcanzar la norma recomendada por la OMS son excesivos**, en especial considerando que en otros países (ejemplo, la Comunidad Europea) los tiempos de adaptación son mucho más breves, y en países como el nuestro en donde, por el hecho de estar atrasados en la materia nos será más fácil llegar a estos objetivos porque con nuestro retraso (en el tiempo) se han desarrollado nuevas tecnologías que puedan facilitar el cumplimiento en forma más rápida.
4. **Niveles propuestos para alerta, preemergencia y emergencia son totalmente inadecuados y más permisivos**, que aquellas que tenemos actualmente con la norma PM10 actual.
  - a. Tomando en consideración que aproximadamente el 50% del material PM10 corresponde a PM2,5, y tomando como base las normas de material PM10, la norma PM2,5 (24 h) actualmente correspondería  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la alerta se decretaría a partir de  $97,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , (un 30% por sobre el valor de la norma), la preemergencia con  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 60% por sobre el valor de la norma), y la emergencia con  $165 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 120% por sobre el valor de la norma).
  - b. En comparación con lo que tenemos actualmente (norma PM10), la norma propuesta para el año 2012 ( $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , algo más estricta que la norma PM10 actual) decretaría alerta a  $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , preemergencia a  $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y emergencia a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , las tres medidas lejos más permisivas que las adoptadas actualmente.
  - c. En comparación con lo que tenemos actualmente (norma PM10), la norma propuesta para el año 2022 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), se decretaría alerta a  $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (norma levemente más estricta que la actual), preemergencia a  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (norma levemente más permisiva que la actual), y emergencia a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que es lejos más permisivo que lo estipulado en la norma actual.
  - d. En comparación con lo que tenemos actualmente (norma PM10), la norma propuesta para el año 2032 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) decretaría alerta a  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (más estricto que bajo la norma actual), preemergencia a  $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (levemente más estricto que

bajo la norma actual), y emergencia a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que es exageradamente mucho más permisivo que la norma actual.

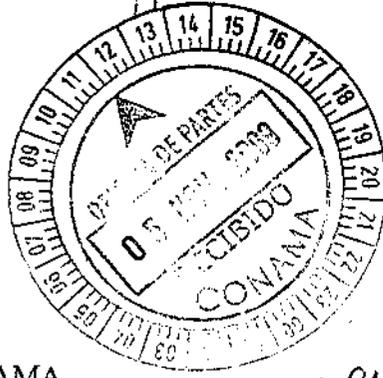
- e. La norma actual PM10 traducida a su 50% que es PM2,5 decreta alerta cuando es sobrepasada en un 30%, preemergencia cuando es sobrepasada en un 60% y emergencia cuando lo es en un 120%. Con la nueva norma, desde el 2012 estas medidas se decretarán cuando se sobrepasen en un 54%, 109,5% y 217,5%; desde el 2022 cuando se sobrepasen en un 76%, 150% y 300%, y desde el 2032 cuando se sobrepasen en 176%, 352% y 700% respectivamente. En el anexo se pueden observar dichos valores en un cuadro comparativo.
5. **Consecuencia de los niveles para adoptar medidas de alerta, preemergencia y emergencia en las normas propuestas, que son más permisivas que bajo las normas actuales: No se van hacer esfuerzos para cumplir la norma** porque las medidas no afectarán a quienes contaminan, ya que no tendrán la necesidad de emitir menos para evitar las medidas de alerta, preemergencia o emergencia cuando se sobrepasen esos niveles. En consecuencia, **quienes contaminan no tendrán incentivos para disminuir sus emisiones.**
6. **Lo más probable es que se proponga en el futuro eliminar la norma PM10 y las medidas en situaciones de alerta, preemergencia y emergencia**, con lo cual tendremos una norma mejor pero que no se va a cumplir y las medidas se tomarán bajo niveles más altos que los actuales, lo cual **afectará negativamente la salud de los habitantes expuestos y aumentará la mortalidad** por enfermedades causadas por la contaminación. Con ello, **tendremos una norma que para fines prácticos es más permisiva que la actual.**
7. Por último, pasar desde los valores del 2012 a los del 2022 significa solo una pequeña reducción de la norma, para lo cual los esfuerzos que deben realizarse son mínimos. Para cumplir con el paso de la norma del 2022 al 2032 es necesario bajar a la mitad, lo cual es muy difícil que se cumpla. En consecuencia, es bueno ajustarse a la recomendación de la OMS, de acuerdo a la cual los valores anuales deben reducirse a 25, 15 y 10 y los valores 24 h deberían ser 63, 40 y 25 respectivamente.

**En resumen, las medidas de alerta, preemergencia y emergencia se decretarían con niveles superiores a los que se decretan actualmente, permitiendo un empeoramiento de la calidad de aire en vez de mejorarlo.** Se dice que la norma mejora, pero en Chile las normas no se cumplen, y si se toman medidas más estrictas, las empresas se verán obligadas a innovar para no tener que paralizar o ser multadas y eso favorecería un mejor cumplimiento de las normas.

COMPARACION NORMAS				Estim $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 a partir de PM2,5 50%		Estim $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM2,5 a partir de PM10 50%		% de la norma actual PM10		Si se determina como % de la norma PM 2,5 DEBERIA SER:	
LIMITES PM10	ICAP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	% de norma	% sobre norma	Estim $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 a partir de PM2,5 50%	Estim $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM2,5 a partir de PM10 50%	% de la norma actual PM10	DEBERIA SER:			
<b>LIM PM2,5 2012</b>											
Norma 24 h	100	150	100	0,0	75						
Alerta	200	195	130	30,0	97,5						
Preemergencia	300	240	160	60,0	120						
Emergencia	500	330	220	120,0	165						
Norma 24 h	100	63	100	0,0		126	84	63			
Alerta	200	97	153,968254	54,0		194	99,48717949	81,9			
Preemergencia	300	132	209,5238095	109,5		264	110	100,8			
Emergencia	500	200	317,4603175	217,5		400	121,2121212	140,49			
<b>LIM PM2,5 2022</b>											
Norma 24 h	100	50	100	0,0		100	66,66666667	50			
Alerta	200	88	176	76,0		176	90,25641026	65			
Preemergencia	300	125	250	150,0		250	104,1666667	80			
Emergencia	500	200	400	300,0		400	121,2121212	111,5			
<b>LIM PM2,5 2032</b>											
Norma 24 h	100	25	100	0,0		50	33,33333333	25			
Alerta	200	69	276	176,0		138	70,76923077	32,5			
Preemergencia	300	113	452	352,0		226	94,16666667	40			
Emergencia	500	200	800	700,0		400	121,2121212	55,75			

000703

00703



Santiago 5 de noviembre de 2009

Señor  
Álvaro Sapag  
Director Ejecutivo CONAMA  
Teatinos 254  
PRESENTE

Estimado Señor Sapag:

Por intermedio de la presente me permito adjuntar dos documentos conteniendo mis observaciones al *Anteproyecto de Norma Primería de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2,5*.

El primer documento es **“SUGERENCIA MODIFICAR NORMA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE PM 2,5”**.

El segundo documento es una planilla Excel **“COMPARACION NORMA PM 2,5”** que es la comparación de concentraciones y límites para decretar alerta, preemergencia y alerta para la norma actual y su 50% aproximado que es PM 2,5, con las normas PM2,5 en sus tres etapas (años 2012, 2022 y 2032).

Saludo cordialmente a Ud.,

Dr. Andrei N. Tchernitchin  
(Andrés TCHERNITCHIN Varlamov, C.I. 4.852.907-0)  
Profesor Titular  
Facultad de Medicina  
Universidad de Chile

atcherni@gmail.com  
(56-9) 9999 1494

## SUGERENCIA MODIFICAR NORMA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE PM 2,5

Prof. Dr. Andrei N. Tchernitchin

El suscrito, tomando en consideración los estudios científicos relacionados con el efecto de diversas concentraciones de material particulado PM 2,5 en el aire y las normas y reglamentos aprobados en diversos países, presenta el siguiente análisis y sugiere las siguientes modificaciones a las proposiciones del Anteproyecto de Norma PM 2,5:

1. **La proposición de alcanzar los niveles propuestos por la OMS y aceptados en varios países, de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio de 24 h para material particulado PM 2,5 es excelente**, para cumplir el objetivo de protección de la salud, en especial tomando en consideración que la norma chilena actual (que es para PM10, del cual el PM2,5 es aproximadamente la mitad) permite concentraciones mucho más altas con lo cual se produce una alta mortalidad y mortalidad por diversas enfermedades causadas por exposición a dicho material particulado.
2. **Lo anterior también es válido para la proposición de  $10 \text{ a } 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio anual para material particulado PM 2,5.**
3. **Los tiempos para alcanzar la norma recomendada por la OMS son excesivos**, en especial considerando que en otros países (ejemplo, la Comunidad Europea) los tiempos de adaptación son mucho más breves, y en países como el nuestro en donde estamos atrasados en la materia nos será más fácil llegar a estos objetivos porque con nuestro retraso (en el tiempo) se desarrollan nuevas tecnologías que puedan facilitar el cumplimiento en forma más rápida.
4. **Niveles propuestos para alerta, preemergencia y emergencia son totalmente inadecuados y más permisivos**, al comparar con la norma PM10 actual.
  - a. Tomando en consideración que aproximadamente el 50% del material PM10 corresponde a PM2,5, y tomando como base las normas de material PM10, la norma PM2,5 (24 h) actualmente correspondería  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la alerta se decretaría a partir de  $97,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , (un 30% por sobre el valor de la norma), la preemergencia con  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 60% por sobre el valor de la norma), y la emergencia con  $165 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (un 120% por sobre el valor de la norma).
  - b. En comparación con lo que tenemos actualmente (norma PM10), la norma propuesta para el año 2012 ( $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , algo más estricta que la norma PM10 actual) decretaría alerta a  $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , preemergencia a  $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y emergencia a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , las tres medidas lejos más permisivo que las adoptadas actualmente.
  - c. En comparación con lo que tenemos actualmente (norma PM10), la norma propuesta para el año 2022 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) decretaría alerta a  $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (levemente más estricta que la actual), preemergencia a  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (levemente más permisiva que la norma actual), y emergencia a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que es lejos más permisivo que lo estipulado en la norma actual.
  - d. En comparación con lo que tenemos actualmente (norma PM10), la norma propuesta para el año 2032 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) decretaría alerta a  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (más estricto que bajo la norma actual), preemergencia a  $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (levemente más estricto que bajo la norma actual), y emergencia a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que es lejos mucho más permisivo que la norma actual.

*Andrei N. Tchernitchin*

- e. La norma actual PM10 traducida a su 50% que es PM2,5 decreta alerta cuando es sobrepasada en un 30%, preemergencia cuando es sobrepasada en un 60% y emergencia cuando lo es en un 120%. Con la nueva norma, estas medidas se decretarán (para 2012) cuando se sobrepasen en un 54%, 109,5% y 217,5%; (para 2022) cuando se sobrepasen en un 76%, 150% y 300%, y para 2032 cuando se sobrepasen en 176%, 352% y 700% respectivamente. En el anexo se pueden observar dichos valores en un cuadro comparativo.
5. **Consecuencia de los niveles para adoptar medidas de alerta, preemergencia y emergencia en las normas propuestas, que son más permisivas que bajo las normas actuales: No se van hacer esfuerzos para cumplir la norma** porque las medidas no afectarán a quienes contaminan, ya que no tendrán la necesidad de emitir menos para evitar las medidas de alerta, preemergencia o emergencia cuando se sobrepasen esos niveles. En consecuencia, **quienes contaminan no tendrán incentivos para disminuir sus emisiones.**
6. **Lo más probable es que se proponga en el futuro eliminar la norma PM10 y las medidas en situaciones de alerta, preemergencia y emergencia,** con lo cual tendremos una norma mejor pero que no se va a cumplir y las medidas se tomarán bajo niveles más altos que los actuales, lo cual **afectará negativamente la salud de los habitantes expuestos y aumentará la mortalidad** por enfermedades causadas por la contaminación. Con ello, **tendremos una norma que para fines prácticos es más permisiva que la actual.**
7. Por último, pasar desde los valores del 2012 a los del 2022 significa solo una pequeña reducción de la norma, para lo cual los esfuerzos que deben realizarse son mínimos. Para cumplir con el paso de la norma del 2022 al 2032 es necesario bajar a la mitad, lo cual es muy difícil que se cumpla. En consecuencia, es bueno ajustarse a la recomendación de la OMS, de acuerdo a la cual los valores anuales deben reducirse a 25, 15 y 10 y los valores 24 h deberían ser 63, 40 y 25 respectivamente.

**En resumen, las medidas de alerta, preemergencia y emergencia se decretarían con niveles superiores a los que se decretan actualmente, permitiendo un empeoramiento de la calidad de aire en vez de mejorarlo.** Se dice que la norma mejora, pero en Chile las normas no se cumplen, y si se toman medidas más estrictas, las empresas se verán obligadas a innovar para no tener que paralizar o ser multadas y eso favorecería un mejor cumplimiento de las normas.



**COMPARACION NORMA PM 2,5**

**LIMITES PM10**

**LIM PM2,5 2012**

**LIM PM2,5 2022**

**LIM PM2,5 2032**

ICAP	µg/m <sup>3</sup>	% de norma	% sobre norma	Estim µg/m3 PM10 a partir de PM2,5 50%	Estim µg/m3 PM2,5 a partir de PM10 50%	% de la norma PM10 actual	Si se determina como % de la norma PM 2,5 DEBERIA SER:
Norma 24 h	100	100	0,0	75			
Alerta	200	130	30,0	97,5			
Preemergencia	300	160	60,0	120			
Emergencia	500	220	120,0	165			
ICAP	µg/m <sup>3</sup>	% de norma	% sobre norma				
Norma 24 h	63	100	0,0	126	84	63	
Alerta	97	153,968254	54,0	194	99,48717949	81,9	
Preemergencia	132	209,5238095	109,5	264	110	100,8	
Emergencia	200	317,4603175	217,5	400	121,2121212	140,49	
ICAP	µg/m <sup>3</sup>	% de norma	% sobre norma				
Norma 24 h	50	100	0,0	100	66,66666667	50	
Alerta	88	176	76,0	176	90,25841026	65	
Preemergencia	125	250	150,0	250	104,1666667	80	
Emergencia	200	400	300,0	400	121,2121212	111,5	
ICAP	µg/m <sup>3</sup>	% de norma	% sobre norma				
Norma 24 h	25	100	0,0	50	33,33333333	25	
Alerta	69	276	176,0	138	70,76923077	32,5	
Preemergencia	113	452	352,0	226	94,16666667	40	
Emergencia	200	800	700,0	400	121,2121212	55,75	

090700

---

**De:** Pedro Sanhueza [mailto:[geoaire@gmail.com](mailto:geoaire@gmail.com)]  
**Enviado el:** Sábado, 07 de Noviembre de 2009 22:22  
**Para:** Maritza Jadrijevic Girardi  
**CC:** Carmen Gloria Contreras Fierro  
**Asunto:** Obs Anteproyecto norma primaria MP2.5

Estimada Maritza,

Adjunto observaciones al anteproyecto de norma primaria del MP2.5

Aun cuando las subí al portal de Conama, no estoy seguro que estén bien, pues existe una limitante de 500 caracteres, por tal motivo, te envío las observaciones directamente

atte,

--

---

Pedro Sanhueza  
PhD Ing. Ambiental  
09-8836590  
[geoaire@gmail.com](mailto:geoaire@gmail.com)  
[psanhueza@geoaire.cl](mailto:psanhueza@geoaire.cl)

## **Observaciones Anteproyecto Norma primaria de calidad del aire para MP2.5**

### **1.- Falta definir la validez de los datos para el cálculo del Percentil 98 en 24 horas del MP2.5.**

El Anteproyecto sólo define la validez para la media anual del MP2.5, pero no para la concentración en 24 horas. Este mismo problema ocurre con el DS 59/98 (norma diaria del MP10), pues en su actualización (DS 45/01) sólo se definió la validez para la media anual y no para la media en 24 horas, lo cual ha generado varios problemas al momento de calcular el P98.

A mi juicio se podría definir como válido el percentil 98, si se dispone de al menos un 75% de las concentraciones en 24 horas en un año. Y se considerará válido una concentración de 24 horas, si se dispone de al menos un 75% de datos horarios de un día, si la medición de MP2.5 fuese en forma continua.

### **2.- El Art 4 contiene un párrafo que podría generar ineficiencias al aplicar la norma. El párrafo en cuestión es el siguiente:**

“Si el periodo de medición en una estación monitora no comenzare el 1° de Enero, se consideraran los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones, **hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.**”

Dado que año calendario está definido en Art 2, letra h, e indica que se inicia el 1° de Enero y culmina el 31 de Diciembre, entonces si se declara EMRP un monitor, por ejemplo en Junio de un año, se debe esperar hasta el 1° de Enero del año siguiente para contabilizar los tres años calendarios sucesivos.

A mi juicio, se debería eliminar la frase después de la coma en el párrafo citado, es decir, podría quedar de la siguiente manera.

“Si el periodo de medición en una estación monitora no comenzare el 1° de Enero, se consideraran los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones”

Esto deja más claro que lo importante es completar un período de 12 meses, pero no tiene porque ser desde el 1° de Enero. De esta forma se aplica el principio de eficiencia de la Ley 19300/94.

### **3. Los límites definidos en el Art 5, para los Episodios de MP2.5 (Alertas, Preemergencias, y Emergencias), no parecen tener un sustento válido.**

Del análisis del expediente (página 231), se desprende que los valores de los Episodios, se determinaron simplemente como una relación de los niveles para MP10, al considerar una razón de MP2.5 a MP10, igual a 0,5.

Al respecto hay dos observaciones que pueden tener una gran implicancia desde el punto de vista de la gestión de calidad del aire, y la protección a la salud.

i) La primera dice relación con basarse en los niveles de episodios del MP10. Cabe notar que dichos valores se definieron en base a los registros de monitoreo de Santiago, por tanto estuvieron sujetos a los altos niveles que se medían en esos años (1990 al 1998). Si se hubiese dejado como límite para la Alertas un valor inferior a  $195 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , entonces hubiesen existido muchos días episódicos, por tal motivo, se optó por un valor alto.

Este problema se detectó en la elaboración del Plan de Descontaminación de las Comunas de Temuco y Padre Las Casas, en el cual el suscrito trabajó, pues de acuerdo a lo registros de concentraciones de MP10 en la estación Las Encinas de Temuco (años 2000 al 2006), la mayoría de las veces que se excedía el valor de la norma diaria de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , las concentraciones eran del orden de  $160$  a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Estos valores ponen en riesgo la salud de la población, pero no es posible decretar Alerta, pues están bajo los  $195 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que establece el DS 59/98 y su actualización el DS 45/01.

Al volver a utilizar los valores de Alerta, Pre-emergencia, y Emergencia de la norma del MP10, como base para los episodios de la norma de MP2.5, se estaría arrastrando el error, y por tanto no se estaría protegiendo a la salud de la población, que es el objetivo de la norma.

Además, se los estudios epidemiológicos demuestran que el particulado fino (MP2.5), es más dañino que el grueso, entonces los niveles de Alerta, Pre-emergencia, y Emergencia, deberían ser mucho menores proporcionalmente que los definidos para el MP10.

ii) La segunda observación dice relación con el cálculo de los valores.

De la Tabla 3-5, página 231 del Expediente, se muestran distintos valores episódicos para varios niveles de norma diaria de MP2.5. Curiosamente no aparecen los valores para los niveles propuestos en el Anteproyecto de  $63$  y  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sólo aparece el de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Al respecto, los valores de la Tabla 3-5 para la propuesta de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como media diaria de MP2.5, no coincide con los valores del Anteproyecto.

Tabla 3-5 dice:

Alerta para MP2.5:  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 Preemergencia para MP2.5:  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 Emergencia para MP2.5:  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Sin embargo, el Anteproyecto, muestra los siguientes valores

Alerta para MP2.5:  $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 Preemergencia para MP2.5:  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 Emergencia para MP2.5:  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Por qué se aumentaron los niveles?. En base a qué?. Se solicita aclarar esta decisión.**

**4.- El Anteproyecto en su Art 2 letra k, define el ICAP para el MP2.5.**

Al respecto, se debe tener presente que muchos de los problemas de gestión de episodios de la RM, han sido por el ICAP, el cual se calcula en base a promedios móviles, lo que lleva a confusión, debido a que se informa sobre HORAS de episodio, cuando la norma es diaria (promedio de 24 horas). Lo mismo ocurre con el modelo de pronóstico. Aún cuando debe pronosticar con 24 horas de anticipación, en la práctica está estimando un episodio a las 19:00 horas de un día para el otro día, es decir, solo horas de antelación.

A mi juicio, se debería eliminar el concepto de ICAP MP2.5, o dejarla, pero especificando claramente que es una media aritmética en 24 horas, y no una media Móvil.

**5.- Se solicita se pueda aclarar los valores utilizados en el AGIES de la norma primaria de MP2.5.**

Al respecto, del análisis del expediente y sus estudios técnicos, no es posible determinar cuales fueron los valores de la función dosis-respuesta, (BETAS) utilizado en el estudio, ni los valores de los costos en salud, ni algunos parámetros tales como la elasticidad de la demanda con respecto a los costos en salud. Para este último, sólo se indica que la elasticidad varía entre 0,2 y 2.0, pero no se clarifica que valor se utilizó para actualizar el valor de la disponibilidad a pagar (WTP), en el AGIES.

En relación a los Riesgos Relativos (son función de los Betas), el AGIES realiza un exhaustivo análisis de estudios y referencias, pero nunca define con cuales finalmente se queda para estimar los casos evitados.

Pedro Sanhueza Herrera  
PhD Ing Ambiental



**ASIQUM A.G. N° 045/2009**  
Santiago, 11 de Noviembre de 2008

Sr.  
Álvaro Sapag  
Director Ejecutivo  
Comisión Nacional Del Medio Ambiente  
Presente

Ref.: Observaciones a Consulta Pública sobre Anteproyecto Norma  
Calidad Primara para Material Particulado Fino Respirable MP 2,5

Como Asociación Gremial de Industriales Químicos de Chile, nos permitimos hacer comentarios conceptuales que esperamos tengan a bien considerar en la revisión de este anteproyecto de la Norma Calidad Primara para Material Particulado Fino Respirable MP 2,5. Estas observaciones que apuntan a generar una Norma de Calidad Primaria cumplible, que permitiendo el desarrollo de la industria nacional, mejore las condiciones actuales de la calidad de aire en las regiones donde el parámetro MP 2,5 está por sobre las indicaciones de la OMS:

1. Los valores propuestos en la norma implican una situación de saturación de la gran mayoría de las ciudades de Chile, y dejan en un “incumplimiento anunciado” a cualquier futuro desarrollo industrial que emita MP 2,5. Esto independiente de la gradualidad indicada en el anteproyecto, dado que en los Estudios y Evaluaciones de Impacto Ambiental, se podría solicitar el cumplimiento de valores futuros de la norma, de acuerdo a lo que versan los estudios realizados para la confección de esta norma.
2. Indicamos que a pesar de existir algunas referencias internacionales, la misma Guía para la Calidad del Aire (GCA) de la OMS indica que: “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 este ámbito se debe considerar que a pesar de que el sistema público de salud está mejorando sus estándares, en la actualidad se registran muertes prematuras y agravamiento de enfermedades respiratorias no sólo por la existencia de concentraciones de MP 2,5 más altas que las indicadas en la GCA, sino también por otras causas.
3. La GCA de la OMS indica también 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” e indica además que “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”. Esto refuerza la postura que si se va a hacer una norma para la cual el estudio AGIES indica que no hay tecnología disponible para su reducción –y por ende extrapola su existencia y costos– se debe prever una situación de cumplimiento factible lo que no se cumpliría con el valor planteado al 2032.
4. El valor propuesto en la norma para cumplimiento en el 2032 ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) es extremadamente restrictivo, no se cumple en la actualidad y presupone un riesgo “cero”, lo que no cumple con el espíritu de la ley de bases, donde los riesgos deben ser conocidos y aceptados de acuerdo a evaluaciones científicas y económicas. Para este valor la GCA de la OMS indica que “representa el extremo inferior de la gama en la que se observaron efectos significativos en la supervivencia”. Cabe destacar que de acuerdo a la información proporcionada por la misma Conama, países desarrollados como Estados Unidos no la han asumido este valor como norma e incluso la Unión europea apunta a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el 2020.
5. Dado lo anterior se propone indicar sólo un valor en la norma, que implique un avance en esta materia y que pueda dar claras luces de cumplimiento en los próximos 5 años cuando la norma “debe” ser revisada, con las consideraciones indicadas en el artículo 15° del anteproyecto. En dicha oportunidad de manera



- científica y con más localidades de las sólo 6 con que contó el actual estudio, se podrá determinar si es o no viable tanto tecnológica como económicamente, bajar a la siguiente escala de los objetivos indicados en la GCA.
6. Dado que de acuerdo a los valores medidos se puede considerar que desde Santiago al sur del país se superan los  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por lo que se propone establecer el Objetivo 2 de la GCA, como Norma de Calidad Primaria. Este sería un buen punto de partida, dado que la GCA indica que es un nivel aceptado de protección y “el logro de este valor del OI-2 reduciría los riesgos de la exposición prolongada para la salud en alrededor de un 6% en relación con el valor del OI-1”.
  7. Dado que esta norma no se hace cargo de los escasos datos con que fue calculada y en virtud de lo cual se aproximó a un valor fijo para la razón entre el MP 10 y el MP 2,5, creemos que este punto de partida dejaría una situación de cumplimiento adecuada a todo el territorio nacional y a su vez se haría cargo de alguna manera de la complejidad de nuestra distribución demográfica y meteorología, dado que la misma GCA indica que “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 este punto cabe señalar que de acuerdo a las misma guía, los lugares extensamente poblados presentan un mayor grado de exposición lo que implica que con este valor se generará un impacto en la Región más poblada de Chile, donde se deberán hacer esfuerzos para la reducción del MP 2,5, con un efecto positivo en la salud de las personas.
  8. A pesar de estar en vías de desarrollo creemos que no podemos como país, generar marcos legales más exigentes que los de países desarrollados. Esta norma se compara y en cierta medida es más exigente, que las normas de potencias económicas como USA y la Comunidad Económica Europea. Este no parece ser el espíritu de la GCA, la que de acuerdo a nuestra interpretación, parece indicar que países en vías de desarrollo y con menor población pudieran aceptar valores mayores a los indicados en las guía, los que a todas luces son indicados sólo como referencias y no como exigibles o como una Norma de de Calidad Global.
  9. Finalmente indicamos la conveniencia de suprimir las exigencias de la Norma de Calidad Primaria de MP 10, dado que desde su génesis se evaluó como un parámetro difícil de controlar, debido a que este parámetro se ve afectado por una multiplicidad de variables y fuentes. Por otro lado la GCA de la OMS indica que “la elección de un indicador para el material particulado también requiere un examen”, asumiendo que la mayor cantidad de datos se tiene con la base del MP 10 por razones debidas a los métodos de lectura más que a sus efectos en la salud. Es por esto que el MP 2,5 parece la elección adecuada como indicador para la realidad de nuestro país, lo que permitiría mantener las mediciones de MP 10 sólo como referencia y no como norma. Esto además, seguiría legislación comparada que indica que algunos países luego de establecer una norma MP 2,5, han derogado sus normas para el material grueso, dado que las medidas para controlar el MP 2,5 reducen también el MP 10.

Esperamos colaborar con estos conceptos en la elaboración de una norma con metas cumplibles, que impliquen medidas efectivas para mejorar la calidad del aire del territorio nacional y que se enmarque en la realidad económica y social de nuestro país

ASOCIACIÓN GREMIAL DE INDUSTRIALES QUÍMICOS DE CHILE  
ASIQUM A.G

**Sergio Barrientos H.**  
Sub Gerente de Operaciones

---

**De:** Pablo Etcharren Ulloa [mailto:petcharren@uct.cl]  
**Enviado el:** Miércoles, 11 de Noviembre de 2009 04:57 p.m.  
**Para:** Carolina Alejandra Riveros Requena  
**CC:** Berta Hott  
**Asunto:** SINTESIS-TALLER-NORMAMP2.5  
**Importancia:** Alta

Estimada Carolina,

Por indicaciones de Berta Hott, adjunto observaciones al anteproyecto de norma MP2.5. Las observaciones son por parte de la Unidad de Calidad del Aire de la Universidad Católica de Temuco. Las envío por esta vía ya que a pesar de haberme registrado en el portal de CONAMA aún no he recibido aún mi clave de acceso al mail.

Atentamente,

Pablo A. Etcharren Ulloa  
Universidad Católica de Temuco  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ing. Ambiental  
Unidad de Calidad del aire ([www.uct.cl/aire](http://www.uct.cl/aire))  
F. 45-553949  
petcharren@uct.cl

## **OBSERVACIONES FORMULADAS AL ANTEPROYECTO NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MATERIAL PARTICULADO FINO PM2.5**

Unidad de Calidad del aire ([www.uct.cl/aire](http://www.uct.cl/aire))

Universidad católica de Temuco

El presente reporte, recoge las principales observaciones realizadas al documento del anteproyecto de norma de MP 2.5, el cual se encuentra en proceso de consulta pública. Las observaciones han sido desarrolladas en talleres de discusión grupal y se centran en el punto de vista de su fundamentación técnica, los límites establecidos, condiciones de superación, niveles que determinan situaciones de emergencia ambiental para MP 2.5, metodología de medición y aplicación por medida de superación de los niveles que definen situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable MP 2.5.

### **I. Fundamentación técnica**

Respecto a la norma, se observa que esta no se basa en estudios preliminares, no señala concentraciones actuales y sus límites son muy exigentes y poco viables en tan corto plazo en contraste con lo establecido por el DS 59/98.

El planteamiento de los niveles establecidos en el anteproyecto, requiere el desarrollo de estudios en salud o epidemiológicos que den cuenta de los efectos del PM 2.5 en Chile, para que los límites y rangos sean fundamentados en la ocurrencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

No existe una norma horaria en el anteproyecto, en condiciones que esta pudiese ser más representativa respecto la actualmente propuesta en el documento. (La norma promedio de 24 horas no resulta representativa ya que durante un día se pueden obtener diferencias significativas en cuanto a la concentración de contaminantes).

### **II. Límites de la norma**

Respecto a los límites establecidos en la norma, no se muestra la relación entre la tabla del Art.3 (Límites de concentración de 24 h y anual en forma gradual años 2012 2022 y 2032) con del Art.5. (Niveles que originan situaciones de emergencia ambiental). Se plantea que estas tablas deberían estar explicadas en cuanto al origen de los rangos.

El límite de concentración propuesto para el 2012 es demasiado bajo, se hará muy difícil de lograr. Se plantea que debería haber una evaluación en el momento que se llegue al 2012 y en ese momento plantear otra meta como límite de concentración para los siguientes años.

Se esperaría poder contar con una relación entre los valores establecidos como alerta, preemergencia y emergencia, asociados a efectos en la salud de la población. De esta manera se podría homologar el índice a nivel nacional respecto de AQI (Air quality index) como ejemplo.

### **III. Condiciones de superación**

Se recomendaría, que para el caso de las condiciones de superación, la concentración promedio pudiese ser anual o bianual. En este caso, tomando en consideración la ciudad de Temuco donde la data existente solo se encuentra disponible del año 2008.

La norma está basada en estándares extranjeros, donde las realidades en todo ámbito difieren bastante de nuestra realidad como país.

### **IV. Definición de niveles que determinarán situaciones de emergencia ambiental para material particulado PM2.5**

En la tabla presente en el artículo N°5 del anteproyecto, la cual define niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado, no se manifiesta la fuente de la obtención de esos parámetros, parecen más bien copiados de otra legislación ya que no señalan porqué se estipulan. De igual modo, no se manifiesta el porqué de la no variación de los parámetros para indicar preemergencia y emergencia en los siguientes años, donde se debiese tener menores valores de acuerdo a lo estipulado en la tabla del Art.3.

La distancia entre las concentraciones establecidas en la norma y los estados de alerta, emergencia y preemergencia es bastante significativa del orden de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Creemos que el trecho entre la norma y los estados de alerta, preemergencias debería ser menor.

### **V.- Metodología de medición**

Se recomendaría o esperaría que las mediciones fuesen de régimen diario, ya que en los días que no sean monitoreados puede presentarse un episodio y por ende la realización de el monitoreo cada 3 días no sería representativo.

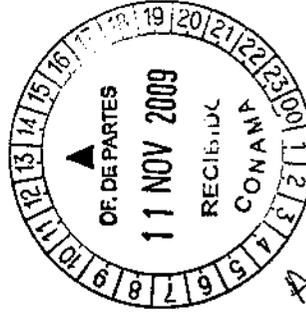
Sobre el valor de concentración anual de meses iguales o inferiores a 8, tener una data histórica para que estos meses sean considerados y no perdidos.

El procedimiento para evaluar la salud de las personas debiera hacerse cada año mínimo ya que un periodo de 5 años es un periodo muy amplio, teniendo en cuenta que los efectos en la salud de las personas están continuamente reflejándose en los centros hospitalarios y que afectan principalmente a la población de niños y tercera edad.

### **VI.- Aplicación por medida de superación de los niveles que definen situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable pm2.5**

Se sugiere definir medidas diferentes ya que los rangos que aparecen en la tabla del Art.5 son de diferentes concentraciones para el nivel de alerta.

El anteproyecto debería informar como se desarrollara el plan operacional para enfrentar episodios críticos.



Santiago, 11 de Noviembre de 2009  
 Ger. Op. N° 018/2009

M. Sánchez Fontecilla 310, piso 3  
 Las Condes, Santiago, Chile  
 Tel: 56 2 - 686 89 00  
 Fax: 56 2 - 686 89 90  
 www.aesgener.cl

Señor  
**Alvaro Sapag**  
 Director Nacional de CONAMA  
Presente

**Ref.:** Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria de PM 2.5

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, AES Gener S.A. formula, dentro del plazo de consulta pública, las observaciones al Anteproyecto de la referencia..

El Anteproyecto establece un límite de concentración anual de PM 2,5 de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a partir del año 2032. Este límite fue seleccionado a partir de la elección de la "Alternativa 3" de norma anual de entre las presentadas en el documento "Antecedentes para el Análisis General de Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria para PM2.5 (AGIES) – Informe Final – Mayo 2009", en su tabla 1-2 (pág. Re-5):

Tabla 1-2: Alternativas de norma anual para PM<sub>2.5</sub> (promedio tri-anual,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Año Vigencia	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
2012	20	25	25	25
2022	15	15	20	20
2032	10	10	10	15

Tales alternativas fueron estudiadas por el consultor, junto a un caso al que denominó "Base" y que corresponde a la evolución de la norma diaria de PM10 de 150 a 120  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , en el escenario en que no se dicta norma de PM2,5. En total, el Consultor considero 5 casos, los que fueron valorizados del modo indicado en la Tabla 1-12 (pág. Re-18):

Tabla 1-12: Valor presente de los costos y beneficios por período (percentil 50, Millones de US\$)

Alternativa Norma	Indicador	2012 - 2021	2022 - 2031	2032 - 2041	2012 - 2041
Base	VP Beneficios	21,000	14,400	9,900	45,300
	VP Costos	7,400	2,800	1,100	11,300
Alternativa 1	VP Beneficios	21,000	17,400	16,300	54,700
	VP Costos	8,700	7,700	7,300	23,700
Alternativa 2	VP Beneficios	18,800	17,400	16,500	52,700
	VP Costos	5,100	7,700	7,300	20,100
Alternativa 3	VP Beneficios	18,800	14,400	16,500	49,700
	VP Costos	5,100	3,300	7,300	15,700
Alternativa 4	VP Beneficios	18,800	14,400	13,900	47,100
	VP Costos	5,100	3,300	2,900	11,300

Nota: Valor Presente calculado para los distintos períodos, con una tasa de descuento de 8% anual. Tipo Cambio 640 CLP/USD. Valores presentados con dos cifras significativas.  
 Fuente: Elaboración propia.

Si se calcula el beneficio neto (VAN) de cada caso estudiado, se obtienen los siguientes valores (cifras en millones de dólares):

	2012	2022	2032	Beneficio	Costo	VAN
Base	Norma diaria PM10 cae de 150 a 120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$			45.200	11.300	33.900 -
Alternativa 1	20	15	10	54.900	23.600	31.300
Alternativa 2	25	15	10	52.600	20.000	32.600
Alternativa 3	25	20	10	49.700	15.600	34.100 -
Alternativa 4	25	20	15	45.100	11.200	33.900

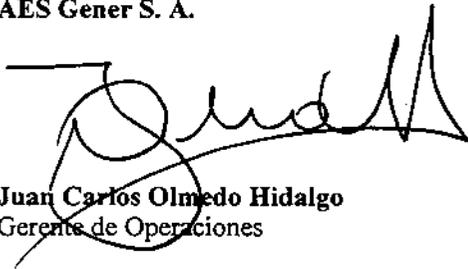
Al respecto, se hace notar que los casos "Base", "Alternativa 3" y "Alternativa 4" son equivalentes, esto es, sus beneficios netos no presentan variaciones significativas (0,6% aproximadamente) y, por ende pequeñas variaciones en los supuestos podrían hacer cambiar el orden de prelación de cualquiera de ellos sobre los otros. En documento anexo a la presente, se desarrolla en detalle este análisis.

En virtud de las consideraciones precedentes, solicitamos a usted que:

- Se amplíe el rango de casos bajo estudio en la AGIES, a todo el rango sugerido por la OMS para objetivos intermedios.
- La norma de PM 2,5 que se dicte no sea inferior a 25  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  en forma permanente, basado ello en los resultados del estudio AGIES elaborado para CONAMA.

Sin otro particular, y agradeciendo desde ya la buena acogida a nuestros planteamientos, le saluda muy atentamente a usted,

**AES Gener S. A.**



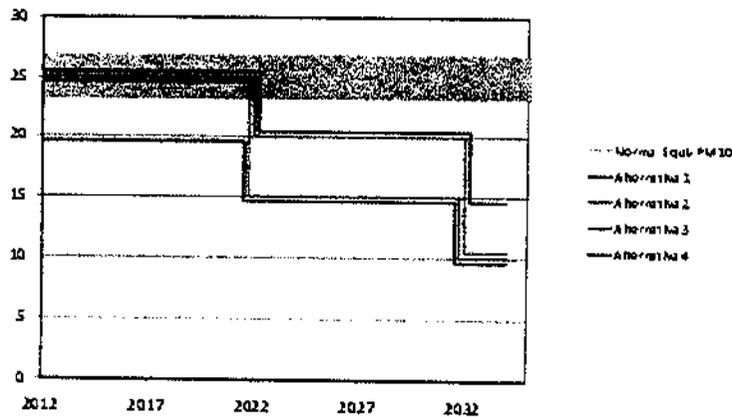
**Juan Carlos Olmedo Hidalgo**  
 Gerente de Operaciones

## Observaciones al Anteproyecto de Norma de Calidad Primaria PM 2,5

### 1.- Explicitar los supuestos en relación al caso "Base".

La regulación vigente establece que si al año 2012 no existe una normativa específica de calidad del aire por PM2.5, se rebajará la norma diaria de PM10 de 150 a 120  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , lo que a su vez constituye el caso "Base" de la AGIES. Sin embargo, en la AGIES no se explicita el efecto en la calidad del aire por PM2.5 que ello implicaría, aunque ello conllevaría la derogación de la actual normativa por PM10 y fijar una nueva norma por PM2.5 en aproximadamente 25  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , tal como se observa en la figura 2-1 (pág 6) de la AGIES:

Figura 2-1 Representación gráfica de las alternativas de norma para PM<sub>2,5</sub> evaluadas



Por tanto, se solicita explicitar que el nivel de PM2.5 para el caso Base corresponde a 25  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ .

### 2.- Descartar la "Alternativa 3", que pone una meta de 10 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ en el largo plazo.

De la evaluación de los beneficios netos, se observa que tres de los casos bajo análisis tienen un beneficio neto similar (sin variaciones significativas):

	2012	2022	2032	Beneficio	Costo	VAN
Base	Norma diaria PM10 cae de 150 a 120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$			45.200	11.300	33.900
Alternativa 3	25	20	10	49.700	15.600	34.100
Alternativa 4	25	20	15	45.100	11.200	33.900

Para seleccionar un caso como normativa, no basta con elegir aquél que genera un mayor beneficio neto en forma estricta, sino que conviene analizar las demás variables que inciden en el resultado numérico. Así, respecto a la "Alternativa 3" propuesta por la Autoridad, es posible observar que:

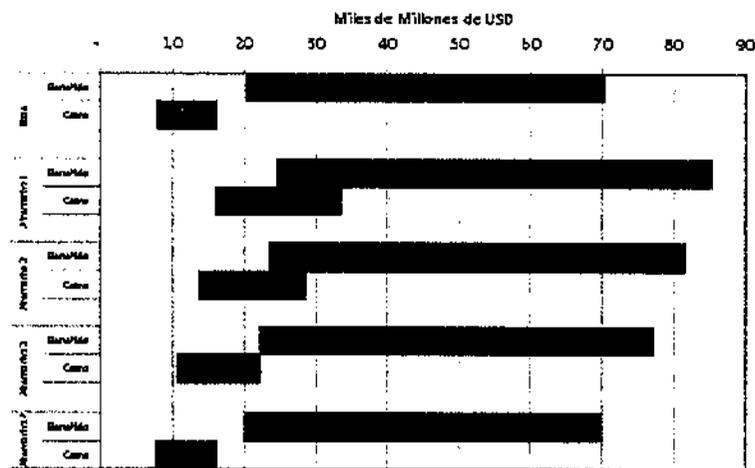
El caso "Base" y la "Alternativa 4" son mucho más baratos para el país.

Efectivamente, el costo asociado al caso propuesto en el Anteproyecto ("Alternativa 3") es MMUSD 15.600, esto es unos MMUSD 4.400 (39%) más caro que el caso "Base" y la "Alternativa 4". Este sobre costo de 39% genera un beneficio neto adicional de sólo MMUSD 200 (inferior al 1%) sobre el beneficio neto de MMUSD 33.900 que se obtendrían tanto en la "Alternativa 4" como en el caso "Base".

El caso "Base" y la "Alternativa 4" ofrecen una mayor certidumbre.

Tanto el caso "Base" como la "Alternativa 4" tienen menor varianza que el caso "Alternativa 3" tanto en beneficios como en costo, tal como se observa en la Figura 1-10 (Pág Re-19) de la AGIES:

Figura 1-10: Valor presente de los costos y beneficios por alternativa de zona a analizar (Miles de Millones MUS\$)



Nota: Percentil 50 indicado con línea amarilla. El rango corresponde al percentil 10% y 90%.  
Fuente: Elaboración Propia.

En consecuencia, el caso considerado en el Anteproyecto introduce una mayor incertidumbre (mayor varianza de beneficios y costos) sin aportar un premio razonable (incremento de VAN inferior al 1%). A la inversa, el caso "Base" y la "Alternativa 4" aportan certeza y lo hacen prácticamente gratis.

El caso "Base" y la "Alternativa 4" generan menores impactos.

En la AGIES se presenta la Tabla 1-15 de la AGIES (Pág Re-21) del siguiente modo:

Tabla 1-15: VP de los Beneficios y Costos distribuidos por agente económico (Millones de USD)

Item	Base	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
<b>Beneficios</b>					
Privados	1,809	2,197	2,105	1,986	1,806
Estado	5,428	6,591	6,316	5,959	5,417
Población	37,999	46,139	44,215	41,711	37,918
<b>Total</b>	<b>45,237</b>	<b>54,928</b>	<b>52,637</b>	<b>49,656</b>	<b>45,140</b>
<b>Costos</b>					
Privados	2,910	9,151	6,820	6,275	4,913
Estado	2,370	6,331	5,435	4,449	3,153
Población	6,021	8,139	7,772	4,934	3,186
<b>Total</b>	<b>11,301</b>	<b>23,621</b>	<b>20,027</b>	<b>15,658</b>	<b>11,252</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de distribución propuesta por DICTUC (2001)

De dicha tabla se desprende que:

- El caso "Base" y la "Alternativa 4", respecto al caso "Alternativa 3", presentan menor pérdida neta por unos MMUSD 1.200 para los privados.
- El caso "Base" y la "Alternativa 4", respecto al caso "Alternativa 3", presentan un mayor beneficio neto para el Estado por alrededor de MMUSD 800.
- Los costos incurridos por todos los agentes son menores en el caso "Base" y en la "Alternativa 4" que en la "Alternativa 3".
- Los ahorros de costo para la población (del orden de los MMUSD 1.700) son mayores que los ahorros percibidos por los privados y por el Estado (del orden de los MMUSD 1.300 en cada caso).

- Pasar del caso "Base" o de la "Alternativa 4" a la "Alternativa 3" implica para la población aumentar sus costos efectivos de un modo importante (55%), mientras que su beneficio bruto crece marginalmente (10%).

En consecuencia, atendiendo a que dos de los cinco escenarios evaluados en la AGIES son más convenientes para el país que el propuesto como norma de calidad primaria, se solicita descartar la "Alternativa 3" como escenario normativo que pudiese ser conveniente para el país.

### 3.- Priorizar el caso "Base" como escenario normativo.

Hemos visto que, en los casos evaluados en la AGIES, los escenarios más convenientes para el país son el caso "Base" y la "Alternativa 4". Entre ambos, es mejor priorizar el escenario "Base", por las razones que se exponen a continuación:

En la AGIES se efectúan un conjunto de supuestos, en un marco de alta incertidumbre en muchas de dichas variables. Sin evaluar la fortaleza de tales supuestos, se pueden dar variaciones significativas en la verificación de ello, lo que puede llevar a escenarios de evaluación con resultados de beneficios netos sociales a costos netos sociales.

Por otro lado, en la práctica, los países desarrollados se han impuesto metas más holgadas, precisamente por la incertidumbre de los efectos de implantación de este tipo de normas. A modo de ejemplo, la AGIES en su Anexo II señala que Estados Unidos ha elegido como meta los  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , meta que ha debido ser postergada en su cumplimiento del año 13 (2010) al 18 (2015) desde la promulgación de la norma y que podría ser pospuesta nuevamente. En el mismo sentido, se observa que el límite que hoy rige la Unión Europea es igual a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , conglomerado que se ha puesto la meta de llegar, en el largo plazo, a los  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  a partir del año 2020, de no mediar postergaciones. Ante eso, es preferible fijar el límite en  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  y luego, en función de evaluaciones de los resultados de implantación de la norma, establecer nuevas metas, evitando así caer en potenciales incumplimientos de la norma como consecuencia de la incertidumbre en las variables consideradas para establecerla.

Otro motivo que favorece al caso "Base" sobre la "Alternativa 4" son los antecedentes con que se cuenta para tomar la decisión: sólo 6 datos, a saber, las mediciones de PM 2.5 en las comunas de Alto Hospicio, Calama, Con Con, Talca, Talcahuano y el Gran Santiago. Lo demás son sólo supuestos a partir de las mediciones de PM10, las que además demuestran que buena parte del país no cumple con la norma vigente de PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) y, por lo tanto, no cumpliría ni siquiera con el caso "Base" de PM2.5, menos aún con normativas más exigentes. Tales mediciones son las mostradas en la Figura 3-2 (pág 12) de la AGIES:

Figura 3-2 Promedio anual de concentraciones de material particulado por comuna

Región	Área Metropolitana	Comuna	PM10		PM2.5		Razón PM2.5- PM10
			Año	Promedio Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Año	Promedio Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
XV	Arica	Arica	2008	41.3			
		Alto Hospicio	2008	30.2	2008	18.2	0.36
I	Pozo Almonte	Pozo Almonte	2007	39.0			
		Antofagasta	2007	54.9			
II	Calama	Calama	2007	49.5	2007	14.5	0.29
		Mejillones	2006	39.1			
	Sierra Gorda	Sierra Gorda	2005	41.3			
		Tocopilla	2006	56.0			
V	La Calera	La Calera	2007	52.6			
		Cabildo	2007	26.6			
	Gran Valparaíso	Con-Con	2007	44.6	2007	18.7	0.42
		Quilquén	2007	44.4			
	Gran Valparaíso	Villa del Mar	2006	40.2			
		Puerto Varadero	2007	32.6			
	Lillipuy	Lillipuy	2007	38.5			
		Pudúncavi	2007	36.6			
	Quillota	Quillota	2007	51.9			
		Cofemu	2007	54.2			
RM	Los Andes	Los Andes	2007	28.1			
		Gran Santiago	2007	35.1	2006		0.46
VI	Gran Rancagua	Rancagua	2007	52.2			
		Codogua	2007	56.2			
	Requinoa	Requinoa	2007	56.2			
		Rengo	2007	52.8			
VII	San Fernando	San Fernando	2007	52.6			
		Talca	2007	49.2	2007		0.66
VIII	Gran Chillán	Chillán	2007	51.7			
		Gran Concepción	2007	50.9			
	Gran Concepción	Hualpén	2007	39.5			
		Penco	2007	41.4			
	Gran Concepción	San Pedro de la Paz	2007	56.7			
		Talcahuano	2007	56.6		24.0	0.42
IX	Arauco	Arauco	2008	43.0			
		Gran Temuco	2004	46.0			
	Gran Temuco	Padre Las Casas	2007	51.3			
		Temuco	2007	51.3			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de monitoreo CONAMA (2008)

En consecuencia, se solicita:

- Priorizar el caso "Base", con  $25 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  en términos de PM 2,5, por sobre los demás casos evaluados como escenario normativo.
- Modificar proporcionalmente los límites de concentración para 24 horas y los empleados para establecer alertas, emergencias y pre-emergencias.

#### 4.- Ampliar el rango de casos en estudio.

Tal como señala la AGIES (pág. 11):

Como se puede observar, cerca de 45% de las comunas con información de mediciones no cumplen actualmente con la norma anual de  $\text{PM}_{10}$ , considerando sólo aquellas comunas con mediciones para los años 2007 o 2008, siendo el área metropolitana de Rancagua y Santiago las localidades con la mayor concentración anual de  $\text{PM}_{10}$  durante el año 2007, superando la norma en un 48% y en un 38% respectivamente.

Esto es, alrededor de la mitad de las ciudades con medición de  $\text{PM}_{10}$  no cumple con la norma vigente para este contaminante y, por tanto no, podrá cumplir con la norma del año 2012 (de no existir una norma para  $\text{PM}_{2.5}$ ) o con las demás alternativas propuestas en la AGIES, que son más estrictas.

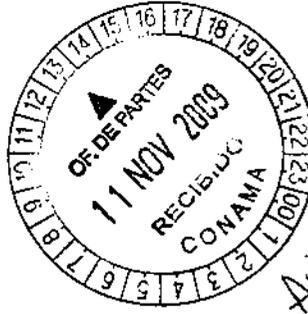
Adicionalmente, el beneficio neto de las opciones más alejadas entre sí en términos normativos (el caso "Base" y la "Alternativa 3") es prácticamente el mismo resultado económico-social, lo que sugiere que el aumento de exigencia no aporta beneficio neto alguno a la sociedad.

Sin embargo, no obstante estos resultados, la AGIES sólo se pone en escenarios más restrictivos que la normativa indirecta vía PM10 vigente, sin analizar el beneficio neto que podría traer al país otras opciones normativas, las que no son evaluadas. Dentro de éstas, cabe mencionar que la OMS propone como su primer objetivo regulatorio una exigencia de  $35 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  y se podría considerar también un caso intermedio, de  $30 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ .

Los dos casos propuestos para el análisis ( $30$  y  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) se basan en la propuesta de la OMS y en la realidad de Chile. Ya vimos que, según los antecedentes del estudio, en 2 de los 6 lugares en los que existen mediciones de PM2.5 se superan  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  (Talca y Gran Santiago), pero además en la misma AGIES se explica que la propuesta de la OMS parte por proponer una meta de  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  como su primer objetivo intermedio (pág 67).

La conveniencia de normar en 25 (si ése fuera el caso base equivalente),  $30$  ó  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  debe evaluarse atendiendo tanto al beneficio neto que se mida en cada caso como a las demás variables que se han ido considerando en este estudio.

Por lo tanto, se solicita evaluar los dos casos normativos en que, al año 2012, se fija una norma de PM2,5 de  $30 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  y  $35 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ .



Santiago, 11 de Noviembre de 2009  
 Ger. Op. N° 017/2009

M. Sánchez Fontecilla 310, piso 3  
 Las Condes, Santiago, Chile  
 Tel: 56 2 - 686 89 00  
 Fax: 56 2 - 686 89 90  
 www.aesgener.cl

Señora  
**Ana Lya Uriarte**  
 Ministra del Medio Ambiente CONAMA  
Presente

**Ref.:** Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria de PM 2.5

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, AES Gener S.A. formula, dentro del plazo de consulta pública, las observaciones al Anteproyecto de la referencia..

El Anteproyecto establece un límite de concentración anual de PM 2,5 de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  a partir del año 2032. Este límite fue seleccionado a partir de la elección de la "Alternativa 3" de norma anual de entre las presentadas en el documento "Antecedentes para el Análisis General de Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria para PM2.5 (AGIES) – Informe Final – Mayo 2009", en su tabla 1-2 (pág. Re-5):

Tabla 1-2: Alternativas de norma anual para PM<sub>2,5</sub> (promedio tri-anual,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Año Vigencia	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
2012	20	25	25	25
2022	15	15	20	20
2032	10	10	10	15

Tales alternativas fueron estudiadas por el consultor, junto a un caso al que denominó "Base" y que corresponde a la evolución de la norma diaria de PM10 de 150 a 120  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , en el escenario en que no se dicta norma de PM2,5. En total, el Consultor considero 5 casos, los que fueron valorizados del modo indicado en la Tabla 1-12 (pág. Re-18):

Tabla 1-12: Valor presente de los costos y beneficios por período (percentil 50, Millones de US\$)

Alternativa Norma	Indicador	2012 - 2021	2022 - 2031	2032 - 2041	2012 - 2041
Base	VP Beneficios	22,100	19,400	9,900	51,400
	VP Costos	7,400	2,800	1,100	11,300
Alternativa 1	VP Beneficios	21,100	17,400	18,500	57,000
	VP Costos	6,700	7,700	7,300	21,700
Alternativa 2	VP Beneficios	18,800	17,400	16,500	52,700
	VP Costos	5,100	7,700	7,300	20,100
Alternativa 3	VP Beneficios	18,800	14,400	16,500	49,700
	VP Costos	5,100	3,300	7,300	15,700
Alternativa 4	VP Beneficios	18,800	14,400	11,900	45,100
	VP Costos	5,100	3,300	2,900	11,300

Nota: Valor Presente calculado para los distintos períodos, con una tasa de descuento de 8% anual.  
 Tipo Cambio 640 CLP/USD. Valores presentados con dos cifras significativas.  
 Fuente: Elaboración propia.

Si se calcula el beneficio neto (VAN) de cada caso estudiado, se obtienen los siguientes valores (cifras en millones de dólares):

	2012	2022	2032	Beneficio	Costo	VAN
Base	Norma diaria PM10 cae de 150 a 120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$			45.200	11.300	33.900
Alternativa 1	20	15	10	54.900	23.600	31.300
Alternativa 2	25	15	10	52.600	20.000	32.600
Alternativa 3	25	20	10	49.700	15.600	34.100
Alternativa 4	25	20	15	45.100	11.200	33.900

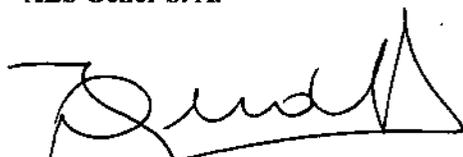
Al respecto, se hace notar que los casos "Base", "Alternativa 3" y "Alternativa 4" son equivalentes, esto es, sus beneficios netos no presentan variaciones significativas (0,6% aproximadamente) y, por ende pequeñas variaciones en los supuestos podrían hacer cambiar el orden de prelación de cualquiera de ellos sobre los otros. En documento anexo a la presente, se desarrolla en detalle este análisis.

En virtud de las consideraciones precedentes, solicitamos a usted que:

- Se amplíe el rango de casos bajo estudio en la AGIES, a todo el rango sugerido por la OMS para objetivos intermedios.
- La norma de PM 2,5 que se dicte no sea inferior a 25  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  en forma permanente, basado ello en los resultados del estudio AGIES elaborado para CONAMA.

Sin otro particular, y agradeciendo desde ya la buena acogida a nuestros planteamientos, le saluda muy atentamente a usted,

**AES Gener S. A.**



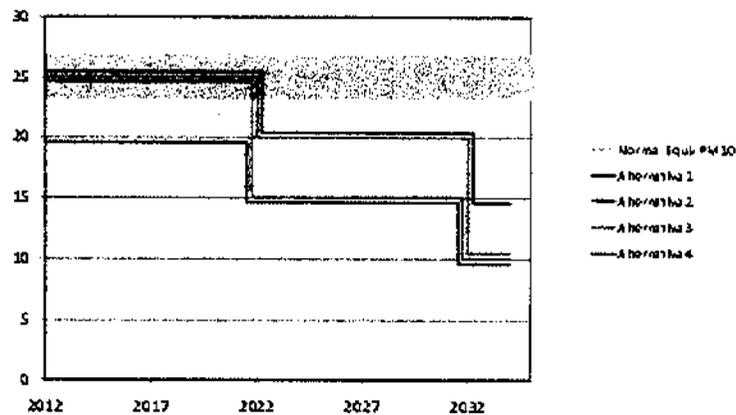
**Juan Carlos Olmedo Hidalgo**  
Gerente de Operaciones

## Observaciones al Anteproyecto de Norma de Calidad Primaria PM 2,5

### 1.- Explicitar los supuestos en relación al caso "Base".

La regulación vigente establece que si al año 2012 no existe una normativa específica de calidad del aire por PM2.5, se rebajará la norma diaria de PM10 de 150 a 120  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , lo que a su vez constituye el caso "Base" de la AGIES. Sin embargo, en la AGIES no se explicita el efecto en la calidad del aire por PM2.5 que ello implicaría, aunque ello conllevaría la derogación de la actual normativa por PM10 y fijar una nueva norma por PM2.5 en aproximadamente 25  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , tal como se observa en la figura 2-1 (pág 6) de la AGIES:

Figura 2-1 Representación gráfica de las alternativas de norma para PM<sub>2,5</sub> evaluadas



Por tanto, se solicita explicitar que el nivel de PM2.5 para el caso Base corresponde a 25  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ .

### 2.- Descartar la "Alternativa 3", que pone una meta de 10 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ en el largo plazo.

De la evaluación de los beneficios netos, se observa que tres de los casos bajo análisis tienen un beneficio neto similar (sin variaciones significativas):

	2012	2022	2032	Beneficio	Costo	VAN
Base	Norma diaria PM10 cae de 150 a 120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$			45.200	11.300	33.900
Alternativa 3	25	20	10	49.700	15.600	34.100
Alternativa 4	25	20	15	45.100	11.200	33.900

Para seleccionar un caso como normativa, no basta con elegir aquél que genera un mayor beneficio neto en forma estricta, sino que conviene analizar las demás variables que inciden en el resultado numérico. Así, respecto a la "Alternativa 3" propuesta por la Autoridad, es posible observar que:

El caso "Base" y la "Alternativa 4" son mucho más baratos para el país.

Efectivamente, el costo asociado al caso propuesto en el Anteproyecto ("Alternativa 3") es MMUSD 15.600, esto es unos MMUSD 4.400 (39%) más caro que el caso "Base" y la "Alternativa 4". Este sobre costo de 39% genera un beneficio neto adicional de sólo MMUSD 200 (inferior al 1%) sobre el beneficio neto de MMUSD 33.900 que se obtendrían tanto en la "Alternativa 4" como en el caso "Base".

El caso "Base" y la "Alternativa 4" ofrecen una mayor certidumbre.

Tanto el caso "Base" como la "Alternativa 4" tienen menor varianza que el caso "Alternativa 3" tanto en beneficios como en costo, tal como se observa en la Figura 1-10 (Pág Re-19) de la AGIES:

Figura 1-10: Valor presente de los costos y beneficios por alternativa de norma analizada (Miles de Millones MUS\$)



Nota: Percentil 50 indicado con línea amarilla. El rango corresponde al percentil 10% y 90%.  
Fuente: Elaboración Propia

En consecuencia, el caso considerado en el Anteproyecto introduce una mayor incertidumbre (mayor varianza de beneficios y costos) sin aportar un premio razonable (incremento de VAN inferior al 1%). A la inversa, el caso "Base" y la "Alternativa 4" aportan certeza y lo hacen prácticamente gratis.

El caso "Base" y la "Alternativa 4" generan menores impactos.

En la AGIES se presenta la Tabla 1-15 de la AGIES (Pág Re-21) del siguiente modo:

Tabla 1-15: VP de los Beneficios y Costos distribuidos por agente económico (Millones de USD)

Item	Base	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
<b>Beneficios</b>					
Privados	1,809	2,197	2,105	1,986	1,806
Estado	5,428	6,691	6,316	5,959	5,417
Población	37,999	46,139	44,215	41,711	37,918
<b>Total</b>	<b>45,237</b>	<b>54,928</b>	<b>52,637</b>	<b>49,656</b>	<b>45,140</b>
<b>Costos</b>					
Privados	2,910	9,151	6,820	6,275	4,913
Estado	2,370	6,331	5,435	4,449	3,153
Población	6,021	8,139	7,772	4,934	3,186
<b>Total</b>	<b>11,301</b>	<b>23,621</b>	<b>20,027</b>	<b>15,658</b>	<b>11,252</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de distribución propuesta por DICTUC (2001)

De dicha tabla se desprende que:

- El caso "Base" y la "Alternativa 4", respecto al caso "Alternativa 3", presentan menor pérdida neta por unos MMUSD 1.200 para los privados.
- El caso "Base" y la "Alternativa 4", respecto al caso "Alternativa 3", presentan un mayor beneficio neto para el Estado por alrededor de MMUSD 800.
- Los costos incurridos por todos los agentes son menores en el caso "Base" y en la "Alternativa 4" que en la "Alternativa 3".
- Los ahorros de costo para la población (del orden de los MMUSD 1.700) son mayores que los ahorros percibidos por los privados y por el Estado (del orden de los MMUSD 1.300 en cada caso).

- Pasar del caso "Base" o de la "Alternativa 4" a la "Alternativa 3" implica para la población aumentar sus costos efectivos de un modo importante (55%), mientras que su beneficio bruto crece marginalmente (10%).

En consecuencia, atendiendo a que dos de los cinco escenarios evaluados en la AGIES son más convenientes para el país que el propuesto como norma de calidad primaria, se solicita descartar la "Alternativa 3" como escenario normativo que pudiese ser conveniente para el país.

### 3.- Priorizar el caso "Base" como escenario normativo.

Hemos visto que, en los casos evaluados en la AGIES, los escenarios más convenientes para el país son el caso "Base" y la "Alternativa 4". Entre ambos, es mejor priorizar el escenario "Base", por las razones que se exponen a continuación:

En la AGIES se efectúan un conjunto de supuestos, en un marco de alta incertidumbre en muchas de dichas variables. Sin evaluar la fortaleza de tales supuestos, se pueden dar variaciones significativas en la verificación de ello, lo que puede llevar a escenarios de evaluación con resultados de beneficios netos sociales a costos netos sociales.

Por otro lado, en la práctica, los países desarrollados se han impuesto metas más holgadas, precisamente por la incertidumbre de los efectos de implantación de este tipo de normas. A modo de ejemplo, la AGIES en su Anexo II señala que Estados Unidos ha elegido como meta los  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , meta que ha debido ser postergada en su cumplimiento del año 13 (2010) al 18 (2015) desde la promulgación de la norma y que podría ser pospuesta nuevamente. En el mismo sentido, se observa que el límite que hoy rige la Unión Europea es igual a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , conglomerado que se ha puesto la meta de llegar, en el largo plazo, a los  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  a partir del año 2020, de no mediar postergaciones. Ante eso, es preferible fijar el límite en  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  y luego, en función de evaluaciones de los resultados de implantación de la norma, establecer nuevas metas, evitando así caer en potenciales incumplimientos de la norma como consecuencia de la incertidumbre en las variables consideradas para establecerla.

Otro motivo que favorece al caso "Base" sobre la "Alternativa 4" son los antecedentes con que se cuenta para tomar la decisión: sólo 6 datos, a saber, las mediciones de PM 2.5 en las comunas de Alto Hospicio, Calama, Con Con, Talca, Talcahuano y el Gran Santiago. Lo demás son sólo supuestos a partir de las mediciones de PM10, las que además demuestran que buena parte del país no cumple con la norma vigente de PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) y, por lo tanto, no cumpliría ni siquiera con el caso "Base" de PM2.5, menos aún con normativas más exigentes. Tales mediciones son las mostradas en la Figura 3-2 (pág 12) de la AGIES:

Figura 3-2 Promedio anual de concentraciones de material particulado por comuna

Región	Área Metropolitana	Comuna	Año	PM10	PM2.5	Relación PM2.5- PM10	
				Promedio Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Año		Promedio Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
XV	Arica	Arica	2008	41.3			
I	Alto Hospicio	Alto Hospicio	2008	50.2	2008	18.2	0.36
		Pozo Almonte	2007	39.0			
II	Antofagasta	Antofagasta	2007	54.9			
		Calama	2007	49.5	2007	14.5	0.29
		Majillones	2006	39.1			
		Sierra Gorda	2005	41.3			
		Tocopilla	2006	56.0			
V	La Calera	La Calera	2007	52.6			
		Cobildo	2007	20.6			
		Gran Valparaíso	2007	44.8	2007	18.7	0.42
		Gran Valparaíso	2007	44.4			
		Gran Valparaíso	2006	40.2			
		Puente Alto	2007	32.6			
		Llaillay	2007	38.5			
		Puduncavi	2007	36.6			
		Quilota	2007	51.9			
		Catemu	2007	54.2			
		Los Andes	2007	28.1			
RM	Gran Santiago	Gran Santiago	2007	59.1	2006		0.46
		Rancagua	2007	72.2			
VI	Rancagua	Codegua	2007	58.2			
		Requinoa	2007	56.2			
		Rengo	2007	52.8			
		San Fernando	2007	52.6			
		Talca	2007	49.2	2007		0.66
VII	Chillán	Chillán	2007	51.7			
		Coronel	2007	50.9			
		Gran Concepción	2007	39.5			
		Gran Concepción	2007	41.4			
		Gran Concepción	2007	56.7			
		Gran Concepción	2007	56.6		24.0	0.42
IX	Temuco	Arauco	2008	43.0			
		Gran Temuco	2004	46.0			
		Temuco	2007	51.3			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de monitoreo CONAMA (2008)

En consecuencia, se solicita:

- Priorizar el caso "Base", con  $25 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  en términos de PM 2,5, por sobre los demás casos evaluados como escenario normativo.
- Modificar proporcionalmente los límites de concentración para 24 horas y los empleados para establecer alertas, emergencias y pre-emergencias.

#### 4.- Ampliar el rango de casos en estudio.

Tal como señala la AGIES (pág. 11):

Como se puede observar, cerca de 45% de las comunas con información de mediciones no cumplen actualmente con la norma anual de  $\text{PM}_{10}$ , considerando sólo aquellas comunas con mediciones para los años 2007 o 2008, siendo el área metropolitana de Rancagua y Santiago las localidades con la mayor concentración anual de  $\text{PM}_{10}$  durante el año 2007, superando la norma en un 48% y en un 38% respectivamente.

Esto es, alrededor de la mitad de las ciudades con medición de  $\text{PM}_{10}$  no cumple con la norma vigente para este contaminante y, por tanto no, podrá cumplir con la norma del año 2012 (de no existir una norma para  $\text{PM}_{2.5}$ ) o con las demás alternativas propuestas en la AGIES, que son más estrictas.

Adicionalmente, el beneficio neto de las opciones más alejadas entre sí en términos normativos (el caso "Base" y la "Alternativa 3") es prácticamente el mismo resultado económico-social, lo que sugiere que el aumento de exigencia no aporta beneficio neto alguno a la sociedad.

Sin embargo, no obstante estos resultados, la AGIES sólo se pone en escenarios más restrictivos que la normativa indirecta vía PM10 vigente, sin analizar el beneficio neto que podría traer al país otras opciones normativas, las que no son evaluadas. Dentro de éstas, cabe mencionar que la OMS propone como su primer objetivo regulatorio una exigencia de  $35 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  y se podría considerar también un caso intermedio, de  $30 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ .

Los dos casos propuestos para el análisis ( $30$  y  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) se basan en la propuesta de la OMS y en la realidad de Chile. Ya vimos que, según los antecedentes del estudio, en 2 de los 6 lugares en los que existen mediciones de PM2.5 se superan  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  (Talca y Gran Santiago), pero además en la misma AGIES se explica que la propuesta de la OMS parte por proponer una meta de  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  como su primer objetivo intermedio (pág 67).

La conveniencia de normar en 25 (si ése fuera el caso base equivalente),  $30$  ó  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  debe evaluarse atendiendo tanto al beneficio neto que se mida en cada caso como a las demás variables que se han ido considerando en este estudio.

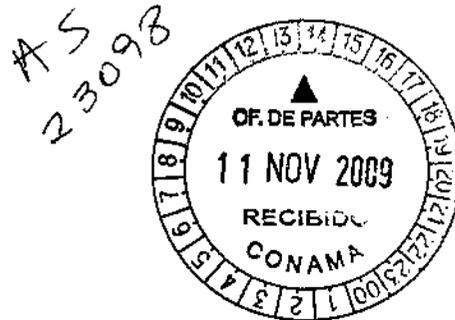
Por lo tanto, se solicita evaluar los dos casos normativos en que, al año 2012, se fija una norma de PM2,5 de  $30 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  y  $35 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ .

Santiago, 11 de noviembre de 2009

**REF:** Aporta antecedentes sobre materia a normar en procedimiento de dictación de norma de MP 2.5.

**ANT:** Resolución Exenta N° 4.624, de 10 de agosto de 2009, de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, que aprueba Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2.5

**Señor  
Alvaro Sapag Rajevic  
Director Ejecutivo  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
PRESENTE**



Señor Director Ejecutivo:

Javier Cox, en representación del Consejo Minero de Chile A.G. y Felipe Celedón en representación de la Sociedad Nacional de Minería, en el expediente administrativo sobre dictación de la Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2.5, al Sr. Director Ejecutivo respetuosamente decimos:

Mediante Resolución Exenta N° 4.624, de 10 de agosto de 2009, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), se aprobó el Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2.5 y se sometió a consulta, otorgándose para estos efectos un plazo de 60 días hábiles contados desde la publicación del extracto de dicho Anteproyecto.

Dentro del plazo referido, y en uso de la facultad que nos confiere el artículo 11 del D.S. 93/1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, venimos en formular observaciones y en aportar antecedentes sobre la materia a normar, a objeto que sean tomados en consideración por las autoridades competentes.

## 1.- Contexto general.

Como es de conocimiento común, el procedimiento de generación y revisión de las normas regulatorias ambientales debe conciliar adecuadamente dos derechos constitucionales que se reconocen y garantizan con la misma intensidad: el derecho a desarrollar cualquier actividad económica lícita, consagrado en el artículo 19, número 21; y, el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, consagrado en el artículo 19, número 8.

En efecto, la Constitución Política reconoce y garantiza a todas las personas el derecho a desarrollar cualquiera actividad económica que no sea contraria a la moral, al orden público o a la seguridad nacional, respetando las normas legales que la regulen (artículo 19, número 21). Sobre este derecho, ha señalado el Tribunal Constitucional, que *"es una expresión de los contenidos filosóficos jurídicos del Capítulo I de la Constitución Política, y viene a ser una consecuencia del principio de subsidiariedad, como también del deber del Estado de resguardar el derecho de las personas a participar con igualdad de oportunidades en la vida nacional"*. El ejercicio de este derecho *"debe llevarse a cabo respetando las normas legales que la regulen"*<sup>1</sup>.

Por su parte, el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación recibió consagración constitucional en los mismos términos y con la misma jerarquía con que se reconocen los demás derechos constitucionales<sup>2</sup>. La garantía constitucional del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, en tanto se reconoce como un derecho de todas las personas, impone correlativamente una tarea que corresponde al Estado y todos sus órganos, que se origina en su función de promover el bien común, que emana del inciso cuarto del artículo 1 de la Constitución Política. La misma idea está repetida en el artículo 19 número 8 de la Constitución Política que impone al

<sup>1</sup> Tribunal Constitucional, sentencia de 06 de abril de 1993, Rol 167.

<sup>2</sup> En las Actas Oficiales de la Comisión de Estudio de la Nueva Constitución quedó consignada la opinión del Comisionado Bertelzen (Sesión 414, Pág. 3515) en el sentido que: "en lo relativo a vivir en un medio ambiente libre de contaminación hay un derecho que reviste una doble característica: por una parte, tiene similitud con los llamados derechos sociales, pues se trata de una aspiración general de la colectividad orientada a que el Estado asegure el derecho a vivir en un medio ambiente no contaminado; y, por otro lado, posee un carácter más específico referente, de manera directa, a actos de particulares y de autoridades. Manifiesta que de este modo los ciudadanos tienen expectativas de que el Estado dirija su acción a mejorar la calidad del medio ambiente, y también un derecho exigible contra toda persona o autoridad que por actos o hechos imputables directamente a ellos les causen un perjuicio en su derecho".

Estado el deber de *“velar para que este derecho -a vivir en un medio ambiente libre de contaminación- no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza”*. Otro tanto puede decirse de la norma que consagra el inciso segundo del artículo 19 número 24 de la Constitución que, al regular el derecho de propiedad, autoriza la imposición de límites al ejercicio de este derecho derivados de su función social, señalando que ésta comprende cuanto exijan los intereses generales de la Nación, la utilidad y salubridad pública y la conservación del patrimonio ambiental. La regulación del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación se complementa -y cierra- con el mandato que el constituyente dio al legislador para *“establecer restricciones específicas a determinados derechos para proteger el medio ambiente”* (artículo 19, número 8, inciso segundo Constitución Política).

Ahora, los términos en base a los cuales pueden establecerse límites a determinados derechos para proteger el medio ambiente, para preservar la naturaleza y para conservar el patrimonio ambiental, se encuentran dados en la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente<sup>3</sup>, siempre bajo el marco general que establece su artículo 5º, que expresamente dispone que *“las medidas de protección ambiental que, conforme a sus facultades, dispongan ejecutar las autoridades no podrán imponer diferencias arbitrarias en materia de plazos o exigencias”*.

De esta forma, el sistema bajo el cual operan las normas de calidad ambiental y de emisión en Chile, representan una estructura normativa propia del orden público económico, donde la dictación, revisión y aplicación de las normas es una materia de derecho estricto. De esta forma, como las competencias públicas para regular el ejercicio de las actividades económicas en razón de su impacto ambiental, quedan acotadas y subordinadas a esta regulación de carácter orgánico y especial, (i) las normas que regulan la actividad económica deben ser impersonales y de aplicación general y, además, (ii) nadie puede ser perjudicado o beneficiado arbitrariamente por leyes o decisiones de la autoridad.

---

<sup>3</sup> La ley 19.300, sobre bases Generales del Medio Ambiente, dispone en su inciso primero que *“El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia”*.

El sistema se basa, además, en el principio de gradualismo<sup>4</sup>, principio que está estrechamente vinculado al conocimiento progresivo que, tanto las autoridades como los particulares adquieren acerca del comportamiento del medio ambiente y sus componentes, como también de los cambios que puede éste experimentar como consecuencia de la incorporación de elementos provenientes de la actividad productiva. Este conocimiento gradual se encuentra expresamente previsto en el sistema de dictación de normas de calidad ambiental y de emisión que, por una parte, responde a un programa priorizado que elabora todos los años la CONAMA y, por la otra, sujeta a las normas ya dictadas a una revisión periódica cada cinco años, siendo posible, de tal manera, que los límites establecidos por una norma en determinado momento cambien en su versión revisada, sea restringiéndolos, sea aumentándolos en caso de haber sido excesivamente estrictos<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Pues se entiende que "no se puede exigir de un día para otro los estándares ambientales más exigentes, ni someter a todas las actividades del país, sin importar su tamaño, a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental. Por tal razón, el camino adoptado por la ley es dar un marco general y preparar a los funcionarios del sector público para que puedan hacer cumplir las disposiciones y así, poco a poco, desarrollar las legislaciones sectoriales". Mensaje Presidencial con que se envió al Congreso el proyecto de Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. En palabras del Secretario Ejecutivo de CONAMA, con motivo de la presentación del proyecto de Ley de Bases Generales del Medio Ambiente al Poder Legislativo "el desafío del desarrollo sustentable necesita ser enfrentado gradual y realísticamente". Este criterio que fue ampliamente compartido por el Congreso Nacional y expresado en la intención de "avanzar por etapas, gradualmente, definiendo primero los instrumentos globales, de carácter general, dejando para la legislación específica posterior, la aplicación sectorial a las más importantes realidades, situaciones o factores ambientales".

<sup>5</sup> El análisis de las normas reglamentarias que regulan la elaboración de normas de calidad y de emisión confirma la aplicación del principio de gradualismo y sienta las bases del sistema de certeza pública indispensable para que los agentes productivos conozcan el marco objetivo dentro del cual pueden desarrollar sus actividades. El Mensaje con que S.E. el Presidente de la República señalaba, al efecto: "Las normas sobre calidad ambiental son un reflejo de lo que la ciudad está dispuesta a sacrificar con tal de tener menores niveles de riesgo para la salud. Pero las decisiones respecto de ellas deben tomarse informada y responsablemente pues, en sus extremos, pueden conducir al país con normas tan holgadas, que en definitiva se transforme en verdadero basurero de sustancias contaminantes, o en un país con estándares tan exigentes que no se puedan aplicar o, en que, de aplicarse, harían peligrar seriamente sus posibilidades de desarrollo. Por ello, este procedimiento de fijación de normas debe ser serio e informado, puesto que su importancia es capital, tanto para proteger adecuadamente nuestro medio ambiente, como para dar un marco mínimo donde se concrete nuestro desarrollo económico. En definitiva, estas normas son uno de los instrumentos básicos para lograr la sustentabilidad del desarrollo".

Es en este contexto, y en el marco de la Resolución Exenta N° 4.624, de 10 de agosto de 2009, de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, que aprueba Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2.5, y de las facultades que nos reconoce el artículo 11 del D.S. 93/1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, que venimos en formular observaciones y en aportar antecedentes sobre este Anteproyecto de Norma.

**2.- Primera observación. Incorporación de un articulado que permita conciliar adecuadamente el sistema normativo y proporcionar certeza jurídica acerca de los efectos que se producirán por la entrada en vigencia de una Norma de Calidad Ambiental para MP 2.5.**

En caso de aprobarse la Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino 2,5 ug/m<sup>3</sup>N (en adelante MP-2,5) como promedio anual, y a efectos de conciliar adecuadamente el sistema normativo y dar suficiente certeza jurídica a los regulados, deben incorporarse en ésta las disposiciones que más adelante se proponen con relación a los efectos asociados a la pérdida de vigencia de la norma anual de Material Particulado Respirable (en adelante MP-10).

**a) La norma vigente para material particulado respirable (MP10).**

El DS N°59 del año 1998, modificado por DS N° 45 del año 2001, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece la Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Respirable (MP10), tanto para un promedio de 24 horas, como para un promedio anual. Dicha norma se establece en el artículo 2° del citado decreto, en los siguientes términos:

*Artículo 2° La norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normal (150 mg/m<sup>3</sup>N) como concentración de 24 horas.*

*Se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable cuando el Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP, sea mayor o igual a 150 mg/m<sup>3</sup>N.*

*Asimismo, se considerará superada la norma, si antes que concluyese el primer período anual de mediciones certificadas por el Servicio de Salud competente se registrare en alguna de las estaciones monitoras de Material Particulado Respirable MP10 clasificada como EMRP, un número*

de días con mediciones sobre el valor de 150 mg/m<sup>3</sup>N mayor que siete (7).

A contar del día 1º de enero del año 2012, la norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, será de ciento veinte microgramos por metro cúbico normal (120 µg/m<sup>3</sup>N) como concentración de 24 horas, salvo que a dicha fecha haya entrado en vigencia una norma de calidad ambiental para Material Particulado Fino MP2,5, en cuyo caso se mantendrá el valor de la norma establecido en el inciso primero.

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es cincuenta microgramos por metro cúbico normal (50 µg/m<sup>3</sup>N) como concentración anual.

Se considerará sobrepasada la norma primaria anual de calidad del aire para material particulado respirable MP10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP, sea mayor o igual que 50 µg/m<sup>3</sup>, si correspondiere de acuerdo a lo que se indica en el punto IV. Metodologías de Pronóstico y Medición. (3) (4)

**b) El Anteproyecto de norma de MP2.5 en discusión.**

A su vez, el presente procedimiento ha sido instruido con el objeto de dictar una Norma Primaria de Calidad Ambiental para MP2,5, que da cuenta de un proceso gradual de ajuste de la norma tanto en su promedio diario como anual, en tres etapas, que se iniciarían el año 2012 para consolidarse al año 2032. La propuesta contenida en el anteproyecto es la siguiente:

Norma MP 2,5	Año 2012	Año 2022	Año 2032
Límite Concentración de 24 horas (ug/m <sup>3</sup> N)	63	50	25
Límite Concentración anual (ug/m <sup>3</sup> N)	25	20	10

De este modo, el cronograma establecido en el Anteproyecto genera, en apariencia, y como consecuencia obvia, la coexistencia de una norma anual y diaria para MP-10, con una norma anual y diaria de MP-2,5.

**c) Enunciación del problema.**

Así, y si bien existe una íntima conexión entre la citada norma de calidad para MP10 y una eventual norma de MP-2,5<sup>6</sup>, éstas no pueden razonablemente coexistir sin provocar una seria distorsión normativa. Ello, por cuanto la relación entre uno y otro contaminante es evidente pues, siendo el MP-2,5 parte del MP-10, cada vez que se regula un contaminante se estará afectando la regulación del otro de modo directo. Esto es más evidente si se tiene en cuenta que, a pesar que la calidad ambiental se regula tanto para MP10 como para MP2,5, las emisiones en general se regulan simplemente como material particulado

De esta forma, la coexistencia de las normas señaladas naturalmente generaría problemas en variados ámbitos, como por ejemplo, representatividad poblacional, determinación de Zonas Latentes o Saturadas por uno u otro contaminante, aplicación de Planes de Prevención y Descontaminación, etc.,

Por lo anterior, nos ha parecido razonable analizar la posibilidad de vigencia paralela de ambas normas, o, si atendida la carga que dicha situación genera para los regulados, sin llevar aparejados beneficios relevantes para la salud de la población, o por existir derechamente incompatibilidad entre ellas, se producirá la derogación tácita de una por la entrada en vigencia de la otra<sup>7</sup>.

Desde ya adelantamos que no se plantea en esta presentación una incompatibilidad absoluta entre ambas normas, sino que sólo su incompatibilidad en cuanto a sus promedios anuales, con efectos jurídicos de derogación parcial.

**d) Resulta innecesaria e inconveniente la coexistencia de ambas normas en su promedio anual.**

La evidencia presentada en los estudios internacionales y nacionales, según consta en el expediente administrativo, muestra que el efecto en la salud de las partículas finas (MP2,5) es mucho mayor que el de la fracción gruesa del material particulado (MP10-2.5), especialmente en el caso de efectos crónicos (de largo plazo). De esta forma, la coexistencia de ambas normas en su

---

<sup>6</sup> Conexión que queda de manifiesto en tanto la primera deja supeditada la mantención –o rebaja- del nivel exigible para la norma diaria de MP-10, a la dictación de una norma relativa a material particulado fino (MP 2,5).

<sup>7</sup> Cabe hacer presente que la discusión respecto a la convivencia de ambas normas, ya se presenta en el expediente de dictación de la norma de MP 2,5 como se explicará más adelante.

promedio anual, no solo resulta innecesaria sino que, además, inconveniente, en la medida que se establecería como contaminante normado un elemento más agresivo desde la perspectiva de salud (MP-2,5), que otro contaminante que –además- lo contiene (MP -10).

Respecto a este tema existe amplia literatura técnica que señala que la norma promedio anual de MP -2,5 tiene por objetivo proteger de los efectos en la salud que se generan en el largo plazo, objetivo que no se cumple con la norma anual relativa a MP-10, dado que no se encuentran demostrados los efectos de largo plazo de dicho contaminante.

Es así, como en el propio Estudio "Antecedentes para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma de Calidad Primaria para MP2.5", elaborado por DICTUC precisamente para analizar los impactos sociales y económicos de dictación de la referida norma de MP 2,5 en su capítulo referido a beneficios sociales indica<sup>8</sup>:

*"La evidencia de estudios internacionales y nacionales muestra que el efecto en la salud de las partículas fines (MP<sub>2,5</sub>) es mucho mayor que el de la fracción gruesa del material particulado (MP<sub>10-2,5</sub>), especialmente en el caso de efectos crónicos, constituyen la mayor fracción de los beneficios".<sup>9</sup>*

Por otra parte, el mismo estudio en la parte relativa a plazos de implementación, señala:

*"En el caso de la normativa de Estados Unidos, la revisión del 2006 de la Norma de Material Particulado, restringe la norma de la fracción fina (MP 2,5) para 24 horas de 65 microgramos por metro cúbico (ug/m<sup>3</sup>), y mantiene la norma anual en 15 (ug/m<sup>3</sup>), y mantiene la norma anual en 15 (ug/m<sup>3</sup>). Además la norma de 24 horas para MP 10 se ha mantenido en 150 (ug/m<sup>3</sup>), mientras que la norma anual para el mismo contaminantes se ha eliminado, por falta de evidencia relacionando exposición a material particulado grueso, con problemas a la salud".<sup>10</sup>*

En efecto, la USEPA, de acuerdo a su proceso de revisión de estándares de calidad del aire establecido en el Clean Air Act y realizado en el año 2006,

---

<sup>8</sup> Esta informe se agrega a partir de la página 506 del expediente de dictación de la norma de calidad del aire de MP<sub>2,5</sub>.

<sup>9</sup> Al respecto ver página 517 del expediente de elaboración de la norma.

<sup>10</sup> Al respecto ver página 562 del Expediente de la norma.

decidió revocar la norma anual debido a que la evidencia disponible no sugiere una relación entre la exposición de largo plazo a MP-10 y problemas de salud.<sup>11</sup>

**e) Efectos derivados de la entrada en vigencia de los niveles contemplados en la Norma de MP2.5 para el año 2022.**

Aún más, y en cualquier caso, la norma anual de MP2,5 propuesta determina que, a partir del nivel establecido para el año 2022, resulte inconducente la norma anual de MP10, pues al reducir el MP 2,5 se estará al mismo tiempo reduciendo el MP 10. En efecto, según lo señalado por los estudios técnicos que forman parte del expediente (Antecedentes para el Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria del Aire MP2,5- DICTUC, Informe Final, Mayo 2009) la coexistencia de ambas normas (MP-10 y MP-2,5), implica que en cada momento del tiempo sólo una de estas dos normas estará activa (esto es, al cumplir aquella norma "activa" se cumple con la otra como consecuencia). Al observarse la evaluación en el tiempo de la propuesta normativa, es posible concluir que en el primer período (2012-2021), las reducciones de la norma anual de MP-10 traen como consecuencia la reducción de la norma anual propuesta para MP-2,5. Sin embargo, esta situación se invierte en el período siguiente, en donde las reducciones de MP-10 no son suficientes para alcanzar los niveles de MP-2,5 propuestos, transformándose estos últimos en los niveles "activos" o aquellos cuyo cumplimiento trae como consecuencia el cumplimiento de la norma anual de MP-10, haciéndola por lo tanto innecesaria.<sup>12</sup>

De este modo la existencia de la norma anual de MP-10 no cumplirá con el fin para el cual fue propuesta puesto que, a partir del año 2022, el objetivo se cumple con el sólo cumplimiento de la norma MP-2,5, con lo cual deja de tener vigencia a lo menos a partir de ese año.

**f) Necesidad de declarar expresamente el efecto de derogación tácita, por razones de certeza jurídica.**

La información reseñada en los párrafos anteriores, demuestra que la norma anual de MP10, no resultará aplicable en los casos en que sea aplicable la norma para MP 2,5, dado que al coexistir ambas normas se estaría sobrerregulando a vastos sectores de la sociedad, manteniendo en vigencia una

<sup>11</sup> Al respecto, ver especialmente U.S. EPA. Air Quality Criteria for Particulate Matter (Final Report, Oct 2004). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA 600/P-99/002aF-bF, 2004)

<sup>12</sup> Al respecto ver páginas 516 y 534 y siguientes del expediente de dictación de la norma

norma que si bien tiene por objeto formal proteger la salud de la población, no cumple ese objetivo, según da cuenta la información contenida en el propio proceso de dictación de la norma.

Cabe hacer presente que, sin perjuicio que en algunos países siguen conviviendo las normas de calidad ambiental de MP10 y MP2,5 en su promedio anual, en la experiencia norteamericana, que da cuenta de los procesos de revisión de norma de calidad más exhaustivos, con la entrada en vigencia de la norma de MP2.5 se derogó expresamente la norma anual de MP10, por las mismas razones aquí indicadas.

De esta forma, en tanto la norma anual de MP 2,5 se constituirá en una norma especial que regulará y se hará cargo de los efectos en la salud provocados por las partículas en suspensión, y esencialmente por las partículas finas, y en función de la íntima relación entre ambos contaminantes, necesariamente debe concluirse, por aplicación de un simple principio de especialidad, que debe entenderse derogada tácitamente la norma anual de MP-10.

Por ello, y dado que la norma anual de MP 2,5 constituiría una regulación que, de modo especial y particular, regularía los efectos crónicos producidos por el material particulado, se producirá necesariamente el efecto de derogación tácita de la norma primaria de calidad ambiental para MP10, en su valor anual, situación que por razones de certeza jurídica debe expresarse claramente en su texto.

**g) Derogación expresa, previa advertencia de cuestiones conexas.**

Aún más, en el caso que se estime necesario dar mayores certezas, solicitamos se incluya una norma de derogación expresa de los incisos 5 y 6 del artículo 2 del D.S. 59/1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable (MP10), a partir de la entrada en vigencia de la norma de MP 2.5.

Para tales efectos, solicitamos se proceda conforme al artículo 41, inciso 2 de la Ley 19.880, que dispone que "cuando en la elaboración de la resolución final se adviertan cuestiones conexas, ellas serán puestas en conocimiento de los interesados, quienes dispondrán de un plazo de quince días para formular las alegaciones que estimen pertinentes y aportar, en su caso, medios de prueba. Transcurrido ese plazo el órgano competente decidirá sobre ellas en la resolución final".

En este caso la cuestión conexas se produce, precisamente, por la imposibilidad de coexistencia de normas anuales para MP 10 y MP 2.5.

Cumplido lo anterior, solicitamos se incorpore la norma derogatoria que se indica en el resumen de peticiones.

**h) Articulado propuesto**

En función de lo antes señalado resulta relevante incluir como artículo final uno relativo a modificaciones y derogaciones, indistintamente, con alguno de los siguientes textos:

**- Artículo final.**

*Con la entrada en vigencia de la presente norma quedará derogada, total o parcialmente, toda otra norma, resolución o disposición anterior, en la parte que fuere contraria o incompatible con sus disposiciones,, particularmente los incisos 5 y 6 del artículo 2º, del D.S. Nº 59/1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.*

**- Artículo final.**

*Por tratarse de una cuestión conexa decidida en el presente procedimiento, deróganse los incisos 5 y 6 del artículo 2º, del D.S. Nº 59/1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.*

**2.- Metas propuestas en el Anteproyecto de Norma.**

El Anteproyecto propuesto por la autoridad pone como meta la recomendación más estricta dada por la OMS, meta que no guarda relación con los objetivos que debería tener un país como Chile, por lo menos en esta etapa.

**a) La norma propuesta.**

Como se ha indicado, la propuesta de norma sometida por la autoridad a participación ciudadana es la siguiente:

Norma MP 2,5	Año 2012	Año 2022	Año 2032
Límite Concentración de 24 horas (ug/m <sup>3</sup> N)	63	50	25
Límite Concentración anual (ug/m <sup>3</sup> N)	25	20	10

Según se ha podido analizar al revisar esta propuesta, la meta final establecida para el año 2032 corresponde al nivel que recomienda la Organización Mundial de Salud (OMS). Además, es sin duda, como objetivo final, uno de los más estrictos respecto de aquellos países que cuentan con norma de calidad ambiental para MP 2,5, según se explica en los párrafos anteriores.

**b) La experiencia internacional.**

Al respecto podemos comparar dicha norma con los niveles propuestos en otros países, los cuales son los siguientes:

País	Año dictación	MP10 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )		MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )		Entrada en vigencia	Referencia
		24 h	Anual	24 h	Anual		
USA	1996	150	50	65	15	1997	EPA
	2006	150	Derogada	35	15	2006	EPA
Canadá				35	15	2010	Canadian Council of Ministers of Environment
México	2005	120	50	65	15		Secretaría de Salud de México
Australia	2004	50	No existe	25	8		National Environment Protection Council of Australia
Unión Europea	2008	50	40			2008	Directiva 2008/50/CE
	2008				25	2015	
	2008				20	2020(*)	

(\*) Si los niveles existentes al año 2010 son menores a los establecidos en la norma en algunas ciudades de la UE, la Directiva establece que en estos casos, bajo un criterio de mejora continua, deberán alcanzarse reducciones progresivas de un 10 a 20% de acuerdo a:

<b>Concentración inicial</b>	<b>Objetivo de reducción en %</b>	<b>Año en que se alcanza el objetivo de reducción</b>
Hasta 8,5 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	0 %	2020
Entre 8,5 y menos que 13 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	10%	
Entre 13 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ) y menos que 18 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	15%	
Entre 18 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ) y menos que 22 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	20%	
Mayor a 22 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	Todas las medidas adecuadas para alcanzar 18 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	

Como se puede apreciar es evidente el grado de dificultad de exigencia que dicha norma representa respecto de un país, como el nuestro, sólo si lo comparamos con las normas o metas existentes en otros países.

**c) Escasa información disponible respecto de concentración de MP-2,5 en el país.**

La señalada norma propone plazos razonables para llegar a las metas que se indican. No obstante, en el propio proceso de dictación de norma se da cuenta de la mínima o poca información disponible respecto a mediciones de calidad del aire de MP-2,5. En efecto, tal como se señala en el expediente de la norma, las mediciones disponibles se concentran sólo en algunas comunas o zonas, mientras una extensa parte del país no cuenta con mediciones de MP2,5<sup>13</sup> Esto es especialmente relevante, por cuanto, el propio estudio que hace el análisis de la norma, señala, por una parte, que las concentraciones estimadas de MP

<sup>13</sup> Al respecto ver Informe del Dictuc, en las páginas 528 y 529 del expediente de dictación de la norma. .

2,5 son el resultado de la extrapolación a partir de una serie de supuestos aplicados a las concentraciones de material particulado medidas y, por otra, señala que éstas están afectas a variabilidad espacial, lo que da cuenta de diferencias notables dependiendo si nos encontramos en la zona norte o sur del país<sup>14</sup>. Adicionalmente, muchas de las mediciones disponibles no se han realizado sistemática ni regularmente.<sup>15</sup>

Lo anterior da cuenta de la necesidad de generar información sobre los niveles reales existentes y los niveles de background o base de este contaminante en un número importante de ciudades. Sin perjuicio de ello podemos señalar desde ya que, según se expresa en el propio expediente<sup>16</sup>, en la zona Sur del país la fracción correspondiente a MP<sub>2,5</sub> es importante respecto de la fracción gruesa (una razón cercana al 0,7, llegando incluso a valores del orden de 0,9 durante el período invernal), con lo cual con el control de uno de los contaminantes se está de hecho controlando el otro.

Por otra parte, no ocurre lo mismo en el norte del país en donde los datos existentes muestran que la fracción de MP-2,5 es baja comparada con el MP-10 (razones entre 0,06 y 0,36). En este caso, puede ocurrir que una parte importante del MP 2,5, en toda la zona norte del país, tenga un componente natural no antropogénico, de modo tal que sea muy difícil de controlar al no provenir de emisiones de actividad humana. Esto no será posible saberlo sino después de varios años de monitoreo de MP-2,5, y obviamente después de analizar la composición química de los filtros respectivos.

Esto es especialmente relevante, en la medida que no existen mediciones de niveles background de MP-2,5 por lo tanto es posible nos encontremos con que los niveles naturales en algunos casos sean mayores a los propuestos por la norma. Adicionalmente, no existen mediciones disponibles en muchas ciudades costeras en donde el aerosol marino puede contribuir de manera relevante, a superar las concentraciones ambientales señaladas en la norma.

Por último podemos señalar, que en caso que una vez recabada dicha información, se estime que la norma ha sido poco exigente o que el avance del conocimiento de los efectos de este contaminante en la salud de la población

---

<sup>14</sup> Al respecto ver página 530 del expediente de dictación de la norma.

<sup>15</sup> Cabe destacar que algunas de esas mediciones se hicieron dentro del marco de estudios realizados por CONAMA, y por lo tanto son campañas limitadas en el tiempo y la cobertura. De esto es evidente que dichas estaciones tampoco podían ser calificadas como EMRP. Además mal podían serlo si la norma aún no existe.

<sup>16</sup> Ver cita número 7.

recomienda llevarla a 10 ug/m<sup>3</sup>, es posible siempre en virtud del procedimiento de dictación de norma, revisarla y llevarla a esos niveles. Por otra parte, en caso que la composición sea de un modo relevante natural, y dada las bajas concentraciones exigibles para las normas diaria y anual, parece razonable revisar las metas propuestas.

Lo anterior es especialmente relevante, cuando existen normas internacionales, que de modo expreso limitan la facultad del ejecutivo de relajar normas ambientales, por motivos comerciales<sup>17</sup>. Adicionalmente, autoimponerse normas de largo plazo más restrictivas que las de nuestros socios comerciales o de la UE nos obliga a asumir costos que no podemos cuantificar debido a las incertidumbres asociadas al desconocimiento de las condiciones reales de la calidad del aire respecto de la fracción MP-2,5 en las ciudades chilenas.

**De este modo, en este caso se propone que la norma promedio anual de MP 2.5 sea de 15 ug/m<sup>3</sup>N para el año 2032 y de 25 ug/m<sup>3</sup>N para la norma diaria, modificándose en tal sentido lo señalado en la tabla contenida en el artículo tercero del anteproyecto indicada.**

### **3.- Ámbito de aplicación de la Norma. Su inaplicabilidad en lugares regidos por normativa especial.**

Finalmente, se propone aclarar de modo expreso, que la norma de calidad para MP 2,5 no resulta aplicable en los lugares o zonas regidos por normativa especial, tales como campamentos mineros y otras instalaciones similares.

#### **a. Norma de calidad ambiental para MP-10 y campamentos mineros.**

---

<sup>17</sup> Al respecto ver artículo G-14 del Tratado de Libre Comercio suscrito entre el gobierno de la República de Chile y al Gobierno de Canadá, cuyo tenor literal es el siguiente:

**Artículo G-14: Medidas relativas a medio ambiente**

*1. Nada de lo dispuesto en este capítulo se interpretará como impedimento para que una Parte adopte, mantenga o haga cumplir cualquier medida, por lo demás compatible con este capítulo, que considere apropiada para asegurar que las actividades de inversión en su territorio se efectúen tomando en cuenta inquietudes en materia ambiental. 2. Las Partes reconocen que es inadecuado alentar la inversión por medio de un relajamiento de las medidas internas aplicables a salud o seguridad o relativas a medio ambiente. En consecuencia, ninguna Parte debería renunciar a aplicar o de cualquier otro modo derogar, u ofrecer renunciar o derogar, dichas medidas como medio para inducir el establecimiento, la adquisición, la expansión o conservación de la inversión de un inversionista en su territorio. Si una Parte estima que la otra Parte ha alentado una inversión de tal manera, podrá solicitar consultas con esa otra Parte y ambas consultarán con el fin de evitar incentivos de esa índole.*

Pese a estar claramente definido en función de los objetivos de protección de una norma de calidad ambiental, la forma y lugares en que debe verificarse su cumplimiento y la existencia de normativa especial aplicable, la falta de una clara definición en la norma primaria de calidad ambiental para MP10, ha generado en los últimos años una permanente discusión respecto de su aplicabilidad en campamentos mineros, generando confusión y legítima inquietud.

**b. Disposiciones que regulan la forma de acreditar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental:**

Respecto a este punto, el artículo 27 del D.S. 93/95, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, señala que aun cuando estas normas son de aplicación en todo el territorio nacional, su cumplimiento no debe verificarse en todo el territorio, sino que donde la presencia del contaminante regulado pueda generar un riesgo para la salud de la población. Al efecto dispone:

*"El cumplimiento de la norma primaria de calidad ambiental deberá verificarse mediante mediciones en donde existan asentamientos humanos o en los medios cuyo uso previsto afecte directa o indirectamente la salud de la población".*

Esta verificación, se dijo, forma parte de las obligaciones de los organismos competentes del Estado de desarrollar programas de medición y control de la calidad ambiental del aire, agua y suelo para los efectos de velar por el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, que establece el artículo 33 de la ley 19.300.

Para los efectos anteriores, el D.S. Nº59/98, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad del Aire para MP-10, en su artículo 1º, letra f), señala que el Servicio de Salud respectivo, mediante resolución fundada, deberá aprobar la clasificación de una estación monitorea de material particulado respirable como una EMRP, de acuerdo a las condiciones que se indican a continuación:

- 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.*

Además señala, que 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. En ningún caso se hace excepción respecto de la exigencia señalada en la letra i).

Por otra parte, el DS N° 61 del ministerio de Salud del año 2008, modificado por el DS N°30 del año 2009, vinieron a regular en más detalle a las "Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos".

**c. La propuesta del Anteproyecto sometido a consulta pública:**

La letra j) del artículo 2° del anteproyecto sometido a discusión establece la siguiente definición de: *"estación de monitoreo de material particulado MP 2,5 con representatividad poblacional (EMRP): Una estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área habitada, es decir en una porción de territorio donde vive habitual y permanentemente un conjunto de personas. Podrán utilizar esta clasificación aquellas estaciones que son EMRP de material particulado MP 10 y que miden MP 2,5, establecidas previamente a la entrada en vigencia de esta norma."*

Debemos señalar que esta propuesta, a pesar de diferenciarse de lo establecido en el DS 59/1998 ya citado, es igual a lo señalado en otras normas de calidad ambiental. En efecto, tanto los, los **D.S 113/02, 114/02 y 115/02** definen a las Estaciones de Monitoreo con Representatividad Poblacional para Gases como una **estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área habitada**, esto es del mismo modo señalado en este anteproyecto de norma.

Ahora bien, a pesar que tanto de la norma contenida en el artículo 27 del D.S. 93/95, como del tenor de la definición señalada, el campamento no constituye un asentamiento humano por cuanto está lejos de constituir un lugar en que de modo permanente y habitual viva un conjunto de personas, a objeto de evitar discusiones sobre la materia nos parece adecuado que en esta norma se establezca de modo claro, que ella no aplica en los campamentos mineros, en la medida que en estos se rigen por disposiciones especiales, tal como se pasa a explicar.

**d. Normativa que rige respecto de la protección de la salud de los trabajadores en campamentos mineros:**

Conforme al artículo 1° del D.S. 594/99, del Ministerio de Salud, en dicho cuerpo reglamentario se establecen las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deben cumplir todos los lugares de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas

que requieren condiciones especiales. Se establecen, además, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

Por su parte, el artículo 3 del D.S. 594/99 establece la obligación por parte de la empresa empleadora de mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y a salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean estos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realicen actividades para ella. La fiscalización del cumplimiento de estas medidas se encuentra radicada en la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Esto aparece en forma evidente si se analiza el Título II del citado Reglamento, relativo al Saneamiento Básico de los Lugares de Trabajo, cuyo artículo 9° señala:

**Artículo 9°:** *En aquellas faenas en que por su naturaleza los trabajadores estén obligados a pernoctar en campamentos de la empresa, el empleador deberá proveer dormitorios dotados de una fuente de energía eléctrica, con pisos, paredes y techos que aislen de condiciones climáticas externas.*

*En las horas en que los trabajadores ocupen los dormitorios, la temperatura interior, en cualquier instante, no deberá ser menor de 10 °C ni mayor de 30 °C. **Además, dichos dormitorios deberán cumplir con las condiciones de ventilación señaladas en el Párrafo I del Título III del presente reglamento.***

*Cada dormitorio deberá estar dotado de camas o camarotes confeccionados de material resistente, complementados con colchón y almohada en buenas condiciones. El empleador deberá adoptar las medidas necesarias para que los dormitorios se mantengan limpios.(lo destacado es nuestro).*

De este modo, el D.S. 594/99, trata a los campamentos dentro de sus disposiciones como accesorios a los lugares de trabajo y, por ende, parte de ellos; establece obligaciones a su respecto e, incluso, establece requisitos respecto de las condiciones de ventilación<sup>18</sup>. Estas disposiciones del DS

---

<sup>18</sup> Al respecto dichas disposiciones hacen referencia a los artículos 32 y siguientes los cuales señalan:

**Artículo 32°:** Todo lugar de trabajo deberá mantener, por medios naturales o artificiales, una ventilación que contribuya a proporcionar condiciones ambientales confortables y que no causen molestias o perjudiquen la salud del trabajador.

594/99, que se aplican respecto de los campamentos en general, se reiteraron en la modificación de dicho decreto efectuada en el año 2003, relativa a actividades extractivas primarias, a raíz de la cual se vuelven a establecer condiciones sanitarias generales respecto de los campamentos<sup>19</sup>.

---

**Artículo 33°:** Cuando existan agentes definidos de contaminación ambiental que pudieran ser perjudiciales para la salud del trabajador, tales como aerosoles, humos, gases, vapores u otras emanaciones nocivas, se deberá captar los contaminantes desprendidos en su origen e impedir su dispersión por el local de trabajo. Con todo, cualquiera sea el procedimiento de ventilación empleado se deberá evitar que la concentración ambiental de tales contaminantes dentro del recinto de trabajo exceda los límites permisibles vigentes.

**Artículo 34°:** Los locales de trabajo se diseñarán de forma que por cada trabajador se provea un volumen de 10 metros cúbicos de aire como mínimo, salvo que se justifique una renovación adecuada del aire por medios mecánicos. En este caso deberán recibir aire fresco y limpio a razón de 20 metros cúbicos por hora y por persona o una cantidad tal que provean 6 cambios por hora, como mínimo, pudiéndose alcanzar hasta los 60 cambios por hora, según sean las condiciones ambientales existentes, o en razón de la magnitud de la concentración de los contaminantes.

**Artículo 35°:** Los sistemas de ventilación empleados deberán proveer aberturas convenientemente distribuidas que permitan la entrada de aire fresco en reemplazo del extraído. La circulación del aire estará condicionada de tal modo que en las áreas ocupadas por los trabajadores la velocidad no exceda de un metro por segundo.

<sup>19</sup> Al respecto la modificación del DS 594/99, contenida en el DS 57/2003 del Mismo Ministerio de Salud, la cual incorpora al DS 594/2003 un título referido a las Actividades Primarias, Agrícolas, Pecuarias y Forestales que se realizan a cielo abierto, en alguno de los artículos señala:

*Artículo 120.- En las faenas a que se refiere este Título en que, por su naturaleza, los trabajadores deban pernoctar en campamentos, el empleador deberá proveerlos de dormitorios separados para hombres y mujeres que cumplan con los siguientes requisitos:*

- a) estar dotados de iluminación segura, sin llama abierta.*
- b) Tener pisos, paredes y techos con aislación suficiente y contar con una ventilación natural adecuada que permita mantener una temperatura interior entre 10°C y 30°C durante las horas de reposo de los trabajadores.*
- c) Tener una cama o camarote para cada trabajador, confeccionados de material resistente y dotados de colchón y almohada en buenas condiciones.*
- d) Tener la amplitud necesaria que evite el hacinamiento.*

*Será responsabilidad del empleador adoptar las medidas necesarias para que los dormitorios se mantengan limpios. Los campamentos deberán contar con duchas.*



CONSEJO  
MINERO



000749

Ahora bien, el Título IV del D.S. 594/99 contiene límites permisibles asociados a los lugares de trabajo, como índices de riesgos ocupacionales, de los agentes químicos capaces de provocar efectos adversos en los trabajadores, estableciendo al efecto los Límites Permisibles Ponderados (valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos existente en los lugares de trabajo durante la jornada normal de 8 horas diarias, con un total de 48 horas semanales), Límites Permisibles Temporales (valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos en los lugares de trabajo, medidas en un período de 15 minutos continuos dentro de la jornada de trabajo, límite que no puede ser excedido en ningún momento de la jornada) y los Límites Permisibles Absolutos (valor máximo permitido para las concentraciones ambientales de contaminantes químicos medida en cualquier momento de la jornada de trabajo), para dichos contaminantes. **No obstante lo anterior, respecto de los campamentos, como se indicó anteriormente, el citado Reglamento habilita a la autoridad sanitaria a definir condiciones de ventilación especial para dichos lugares, por lo cual se rige por criterios especiales fijados para estas instalaciones.**

Obviamente la norma de calidad ambiental, no aplica al exterior de los campamentos, en la medida que los trabajadores se encuentran en su interior.

**e. Necesidad de Regular claramente esta situación.**

A pesar que los principios de interpretación de la ley contenido en el Código Civil, y principalmente el de la especialidad permiten llegar a la conclusión que respecto de los campamentos rigen las normas contenidos en el citado DS 594/1998 del Ministerio de Salud, es necesario aclarar dicha situación, dado que han existido discrepancias a este respecto entre las diversas autoridades, pero respecto de la norma de MP-10.

En efecto, en ocasiones la Dirección Ejecutiva de CONAMA o las COREMA al referirse a proyectos concretos han señalado que en los campamentos, no procede aplicar a su respecto la respectiva norma de calidad ambiental<sup>20</sup>, en la medida que cumple condiciones de ventilación adecuadas en su interior. Por otra parte, la subsecretaría de Salud, ha señalado lo contrario, indicando que corresponde aplicar la norma de calidad de MP-10.<sup>21</sup>

En virtud de la situación anterior, parece necesario aclarar de modo definitivo dicha discusión.

---

<sup>20</sup> Al respecto ver Resolución 126/2003 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA que resuelve un recurso Jerárquico respecto del proyecto Spence.

<sup>21</sup> Al respecto ver oficio ver circular B32%2 de la Subsecretaría de Salud del 9 de noviembre del año 2005.

**f. Propuesta concreta:**

En virtud de lo señalado en los párrafos anteriores se propone agregar las siguientes disposiciones:

**a. Un inciso segundo al artículo primero del Anteproyecto, con el siguiente texto:**

*La presente norma no se aplicará a aquellas instalaciones que se rijan por disposiciones especiales, tales como faenas industriales, mineras y los campamentos respectivos, las cuales deberán cumplir con las exigencias establecidas por la autoridad sanitaria, conforme a la legislación vigente.*

**b. Agregar a la letra j del artículo 2º, a continuación del punto seguido la siguiente frase:**

En consecuencia no se considerarán como tales aquellas asociadas a instalaciones o faenas regidas por normativas especiales, tales como faenas industriales, mineras y sus campamentos.

**4.- Resumen de peticiones.**

En resumen, y reiterando las peticiones anteriores, al Sr. Director Ejecutivo solicitamos se incorporen las siguientes disposiciones en el texto definitivo de la norma.

**a. Artículo final.**

**- Alternativa 1:**

*Artículo 17: Con la entrada en vigencia de la presente norma quedará derogada, total o parcialmente, toda otra norma, resolución o disposición anterior, en la parte que fuere contraria o incompatible con sus disposiciones,, particularmente los incisos 4 y 5 del artículo 2º, del D.S. N° 59/1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.*

**- Alternativa 2:**

*Por tratarse de una cuestión conexa decidida en el presente procedimiento, deróganse los incisos 4 y 5 del artículo 2º del D.S. N° 59/1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.*

**b. Modificaciones al cronograma.**

Modificar el cronograma aplicable a la norma promedio anual de MP 2.5, de manera que éste sea de 15 ug/m<sup>3</sup>N para el año 2032 y de 25 ug/m<sup>3</sup>N para la norma diaria, modificándose en tal sentido lo señalado en la tabla contenida en el artículo tercero del anteproyecto.

**c. Incorporar el siguiente inciso segundo al artículo primero del anteproyecto:**

*"La presente norma no se aplicará a aquellas instalaciones que se rijan por disposiciones especiales, tales como faenas industriales, mineras y los campamentos respectivos, las cuales deberán cumplir con las exigencias establecidas por la autoridad sanitaria, conforme a la legislación vigente".*

**d. Agregar un a la letra j del artículo 2°, a continuación del punto seguido la siguiente frase:**

En consecuencia no se considerarán como tales aquellas asociadas a instalaciones o faenas regidas por normativas especiales, tales como faenas industriales, mineras y sus campamentos.

Sin otro particular, le saludan atentamente,



**Javier Cox Irrarrazaval**  
Gerente General  
Consejo Minero de Chile A.G.



**Felipe Celedón Mardones**  
Gerente General  
Sociedad Nacional de Minería F.G

Presidencia



Santiago 11 de noviembre de 2009

Señor  
**Álvaro Sapag**  
 Director Ejecutivo CONAMA  
Presente

De nuestra especial consideración:

En relación Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable,  $MP_{2.5}$ , sometido a consulta pública mediante Resolución Exenta N° 4624, de fecha 10 de agosto de 2009, publicada en el Diario Oficial el 17 de agosto de 2009, la Sociedad de Fomento Fabril viene en formular las siguientes observaciones:

1. Atendidos los antecedentes aportados por los documentos "Análisis de antecedentes para la evaluación de escenarios en la elaboración de la norma de calidad primaria de  $PM_{2.5}$ ", de fecha 12 de mayo de 2008; y, "Antecedentes para el Análisis General de Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria para  $PM_{2.5}$  (AGIES)", de fecha 5 de mayo de 2009, ambos requeridos por CONAMA en el proceso de elaboración del referido anteproyecto de norma, esta Sociedad comparte la conveniencia de avanzar en nuestro país hacia la dictación de una norma que controle el material particulado fino, igual o inferior a 2.5 micrones.
2. Asimismo, esta Sociedad comparte la proposición realizada por CONAMA, en orden a establecer para el año 2012 una norma anual de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , el cual corresponde al Objetivo Intermedio 2, propuesto por la Organización Mundial de la Salud, y a la norma adoptada por la Unión Europea para el período 2010-2015. La referida norma anual constituye un alto nivel de exigencia, especialmente para la Región Metropolitana y diversas ciudades localizadas en el Centro y Sur del país, cuyas concentraciones anuales de material particulado fino se encuentra sobre los  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , situación que demandará a la CONAMA la elaboración de múltiples Planes de Descontaminación.
3. Respecto de los valores propuestos para los años 2022 y 2032, esta Sociedad considera prematuro adoptar una decisión normativa con tanta anticipación, dada las actuales circunstancias, en que sólo contamos con información real acerca de

las concentraciones de material particulado fino de seis localidades en nuestro país, esto es, Alto Hospicio, Calama, Valparaíso, Santiago, Talca y Talcahuano.

De acuerdo con la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, las normas de calidad ambiental deben revisarse a lo menos cada cinco años, razón por la cual sugerimos que sea en los futuros procesos de revisión de la norma  $PM_{2.5}$  que se evalúe la factibilidad de adoptar un nivel más estricto, en función de los logros que nuestro país vaya obteniendo en el control del material particulado fino, de las realidades tecnológicas venideras y del comportamiento de la comunidad internacional en este ámbito.

Nada nos obliga a adoptar hoy un compromiso normativo para los años 2022 y 2032. Antes bien, es la propia OMS la que llama a prudencia, al hacer presente que las decisiones normativas de los países en este ámbito suelen considerar *"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"*.

Son los propios antecedentes proporcionados por la consultoría contratada por CONAMA los que llaman a la prudencia, desde el momento que en ella se reconoce que el 98% de las localidades analizadas no cumple el nivel de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  propuesto para el año 2032 y que aún con todas las tecnologías disponibles hoy en el mundo no es factible lograr las reducciones requeridas para dar cumplimiento a la norma recomendada para el año 2032.

4. La Sociedad de Fomento Fabril comparte, también, la decisión de dictar una norma diaria para material particulado fino, pero recomienda adoptar el valor sugerido por la OMS como Objetivo Intermedio 1, esto es,  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sin perjuicio de que en futuros procesos de revisión de la norma se evalúe la factibilidad de avanzar hacia niveles más estrictos. El valor de  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  corresponde al 50% del valor de la norma diaria para material particulado respirable de 10 micrones, vigente en Chile, y a la razón MP2.5/MP10 de 0.5 señalada por la OMS como el límite inferior de la gama encontrada en las zonas urbanas de los países desarrollados (0.5-0.8).
5. Finalmente, esta Sociedad recomienda derogar las normas diaria y anual para material particulado respirable de 10 micrones, habida consideración, entre otros antecedentes, del hecho que nuestro país posee un alto nivel de MP10 de origen natural el cual no es factible controlar.
6. Adjuntamos a esta presentación copia del documento "Observaciones Anteproyecto Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable  $PM_{2.5}$ ", elaborado para esta Sociedad por el profesional señor Alejandro Cofré, de la

Consultora INGEA, el cual hacemos nuestro y solicitamos a CONAMA tener presente.

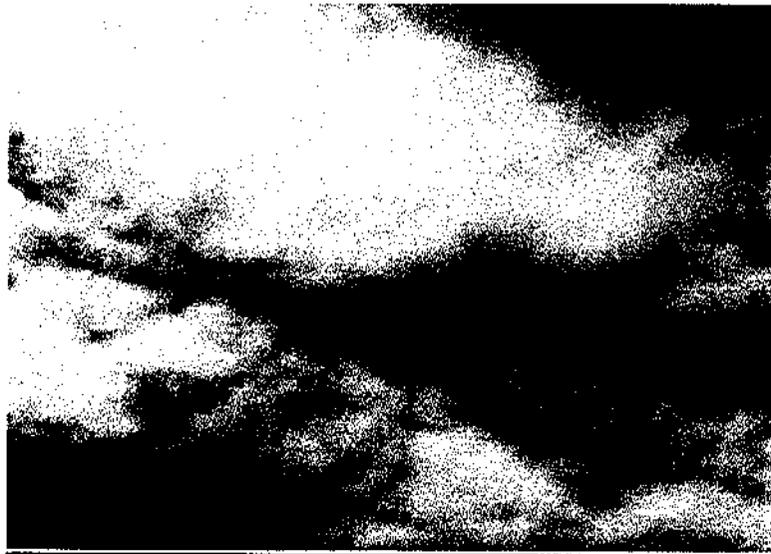
Sin otro particular, le saluda muy atentamente,



**ANDRÉS CONCHA RODRÍGUEZ**  
Presidente



**OBSERVACIONES ANTEPROYECTO NORMA PRIMARIA DE  
CALIDAD AMBIENTAL PARA  
MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP2,5**



**Alejandro Cofré C.**



**Santiago, 10 de noviembre 2009**

---

**ÍNDICE GENERAL**

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBSERVACIONES AL ANTEPROYECTO DE NORMA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Niveles propuestos más estrictos que la mayoría de los países desarrollados, en particular, la Unión Europea y Estados Unidos. ....	6
2.2. Norma de calidad propuesta establece distintos niveles según plazos .....	8
2.3. El nivel demasiado estricto implica incumplimiento en 98% de las localidades del país analizadas. ....	9
2.4. Poca información de mediciones de Calidad del Aire en MP2,5.....	12
2.5. Nivel de MP2,5 de 10 ug/m <sup>3</sup> N no es cumplible en la Región Metropolitana .....	13
2.6. Acerca de los niveles establecidos para episodios críticos de la norma MP2,5.....	14
<b>3. CONSIDERACIONES A PARTIR DEL ESTUDIO ANTECEDENTES AGIES .....</b>	<b>16</b>
3.1. Acerca de la opción seleccionada en base al análisis de 4 alternativas.....	17
3.2. Acerca de la determinación del beneficio social de la norma.....	18
3.3. Acerca de las reducciones requeridas para el cumplimiento de la norma propuesta y la determinación de costos respectiva. ....	21
3.4. Acerca de la determinación de costos. ....	22
<b>4. PROPUESTA.....</b>	<b>26</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: ICAP 2,5 .....	4
Tabla 1-2: Niveles de alerta, preemergencia y emergencia ambiental .....	5
Tabla 1-3: Niveles de la norma primaria de calidad ambiental MP2,5 .....	5
Tabla 2.1-1 Compara niveles de la norma primaria de calidad ambiental MP2,5 Propuesta Chile versus Otros Países.....	6
Tabla 2.3-1: Análisis Localidades Zona Norte .....	9
Tabla 2.3-2: Análisis Localidades Zona Centro .....	10
Tabla 2.3-3: Análisis Localidades Zona Sur.....	11
Tabla 2.4-1: Localidades con Medición de MP10 y MP2,5.....	12
Tabla 2.5-1: Comparación de niveles de la norma primaria de calidad ambiental MP2,5 Propuesta Chile versus Nivel Santiago Año 2007 .....	13
Tabla 2.6-1: Comparación Valores ICAP MP2,5 e ICAP MP10 que definen episodios críticos... 15	15
Tabla 2.6-2: Relación entre Fracción Fina y MP10 por Zona de Chile .....	15
Tabla 3.1-1: Alternativas de Norma Anual para MP2,5 (ug/m <sup>3</sup> N).....	17
Tabla 3.1-2: VP de los Beneficios y Costos distribuidos por agente económico (Millones de USD).....	18
Tabla 3.2-1: Beneficio unitario para escenario Bajo y Alto.....	18
Tabla 3.2-2: Niveles de Reducción de MP2,5 según Norma de 25 ug/m <sup>3</sup> N o 10 ug/m <sup>3</sup> N y Beneficio Social para ambas Opciones por Ciudad.....	19
Tabla 3.2-3: Reducción de Riesgo Mortalidad Prematura por Localidad.....	20
Tabla 3.3-1: Reducciones máximas requeridas y alcanzadas por ciudad para MP2,5 medido en ug/m <sup>3</sup> N .....	21
Tabla 3.4-1: Resultados Ajuste Cúbico a Curvas de Costo.....	22
Tabla 3.4-2: Costo de Reducción por ug/m <sup>3</sup> N por Ciudad o Región en Millones de US\$ .....	24

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 2.1-1: PIB (PPA) Per Cápita Principales Países en Dólares Estadounidenses (USD) .....	7
Figura 2.1-2: PIB (PPA) Per Cápita Mundial en Dólares Estadounidenses (USD).....	8
Figura 2.5-1: Evolución del material particulado respirable Red Macam (1989-2007).....	14
Figura 2.6-1: Comparación Valores de ICAP Propuesto para Norma MP2,5 v/s ICAP MP10 (asumiendo relación 0,6 c/r a MP2,5). .....	16
Figura 3.4-1: Curva de costos totales de reducción de MP2,5 para ciudades analizadas, año 2012 .....	23
Figura 4-1: Comparación Valores de ICAP Anteproyecto Norma MP2,5 v/s ICAP propuesto por SOFOFA .....	28

**OBSERVACIONES ANTEPROYECTO NORMA PRIMARIA DE  
CALIDAD AMBIENTAL PARA  
MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP2,5**

SOFOFA ha solicitado a Ingea, Ingeniería y Gestión Ambiental Ltda., realizar un análisis del "Anteproyecto de norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5", para formular observaciones dentro del plazo que termina el 11 de noviembre de 2009, considerando las apreciaciones de sus asociados del sector industrial.

El presente documento, se presenta en el punto 1 antecedentes, un resumen de los contenidos de la norma, en el punto 2 se presentan observaciones, en el punto 3 consideraciones respecto al Estudio de Antecedentes para el Análisis General de Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria para MP2,5 (En adelante, Antecedentes AGIES), sobre el cual se basa la propuesta de norma, y en el punto 4 se presenta una propuesta alternativa.

### 1. ANTECEDENTES

El 17 de agosto de 2009, se publica en el diario oficial por la Comisión Nacional del Medio Ambiente CONAMA, la Resolución Exenta N° 4624 de fecha 10 de agosto de 2009, que aprueba "Anteproyecto de norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5". Este Anteproyecto se somete a consulta pública, para que dentro de 60 días hábiles, cualquier persona natural o jurídica pueda formular observaciones al contenido del anteproyecto, plazo que termina el 11 de noviembre de 2009.

El Anteproyecto, establece índice de calidad del aire referido a partículas de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 1-1: ICAP 2,5**

ICAP 2,5	Concentración 24 horas MP2,5 ug/m <sup>3</sup> N		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
0	0	0	0
100	63	50	25
500	200	200	200

*Nota: Los valores intermedios se interpolan linealmente.  
Fuente: Artículo 2, letra k Anteproyecto de Norma MP2,5*

Los niveles de alerta, preemergencia y emergencia ambiental, se establecen de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 1-2: Niveles de alerta, preemergencia y emergencia ambiental**

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 ug/m <sup>3</sup> N		
	Año 2012	Año 2022	Año 2032
1 Alerta	97-131	88-124	69-112
2 Preemergencia	132-199	125-199	113-199
3 Emergencia	200 o superior	200 o superior	200 o superior

*Fuente: Artículo 5 Anteproyecto de Norma MP2,5*

Los niveles de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5 en el aire, se establece según la siguiente tabla:

**Tabla 1-3: Niveles de la norma primaria de calidad ambiental MP2,5**

Norma MP2,5	Año 2012	Año 2022	Año 2032
Límite de concentración De 24 horas (ug/m <sup>3</sup> N)	63	50	25
Límite de concentración anual (ug/m <sup>3</sup> N)	25	20	10

*Fuente: Artículo 5 Ante proyecto de Norma MP2,5*

Las dos primeras tablas establecen las condiciones para decretar alerta, preemergencia y emergencia ambiental, y la Tabla 1-3 define los límites de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5 en el aire.

## 2. OBSERVACIONES AL ANTEPROYECTO DE NORMA

A continuación, se presentan observaciones a la Resolución Exenta N° 4624 de fecha 10 de agosto de 2009, "Anteproyecto de norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5, publicada en el Diario Oficial el 17 de agosto de 2009.

### 2.1. Niveles propuestos más estrictos que la mayoría de los países desarrollados, en particular, la Unión Europea y Estados Unidos.

Tabla 2.1-1 Compara niveles de la norma primaria de calidad ambiental MP2,5 Propuesta Chile versus Otros Países

País	Año Aplicación	MP10 24 h	MP10 anual	MP2,5 24 h	MP2,5 anual	Referencia
Chile	2012	150	50	63	25	Anteproyecto norma
	2022	120	50	50	20	
	2032	120	50	25	10	
EEUU	1996	150	50	65	15	EPA 1997 EPA 2006
	2006	150	revocada	35	15	
Canadá	2010	120	70	30	15	Canadien Council 2000
México	2005	120		65	15	Secretaría Salud México 2005
Australia	2004	50	No hay	25	8	Nacional Environ. Protection Council Australia 2003
OMS	2005	50	20	25	10	World Health Organization 2005
UE	1999					Comisión of European Community
	2010-15	50	40		25	
	2020	50	20		20	

Fuente: Expediente CONAMA

De la tabla anterior, se observa que para el 2032, el nivel de (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) es más estricto que EEUU (15  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), Canadá (15  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), México (15  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) y la Unión Europea (25-20  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), lo cual no parece razonable si se tiene presente que el PIB per cápita de Chile es considerablemente inferior al de aquellos países, salvo el caso de México que presenta un PIB similar al de nuestro país.

La OMS, define para la norma anual de MP 2,5, objetivos intermedios en nivel 1 con 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , nivel 2 con 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , nivel 3 con 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  y finalmente el valor guía de calidad del aire GCA en 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . Claramente, el valor propuesto de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , recoge la recomendación de la OMS, sin embargo, cabe señalar que respecto a la adopción de estos valores, la OMS, en el documento Guías de calidad del aire relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, actualización 2005, este organismo señala: "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

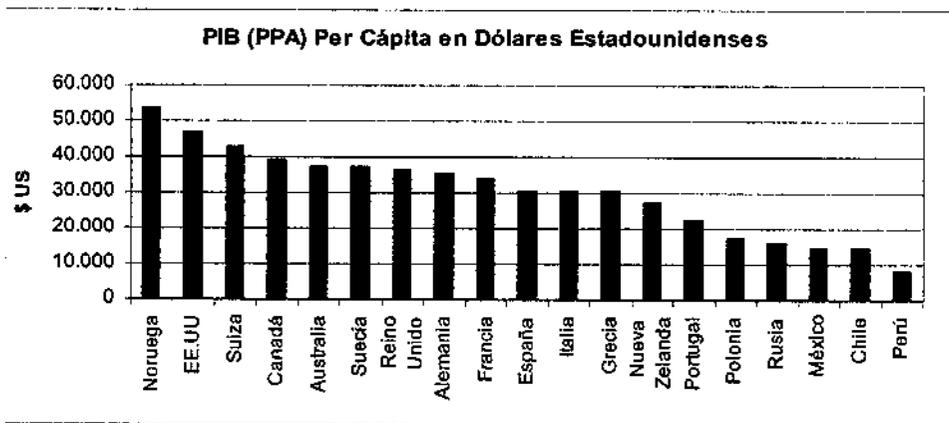
la OMS se tiene en cuenta esta heterogeneidad y se reconoce, en particular, que cuando los gobiernos fijan objetivos para sus políticas deben estudiar con cuidado las condiciones locales propias antes de adoptar las guías directamente como normas con validez jurídica”.

Finalmente, la norma de la DIRECTIVA 2008/50/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, en su artículo 16, valor objetivo y valor límite de MP2,5 para la protección de la salud humana, señala que los Estados miembros tomarán todas las medidas necesarias que no conlleven gastos desproporcionados para asegurarse de que las concentraciones de MP2,5 en el aire ambiente no superen el valor objetivo fijado en la sección D del anexo XIV a partir de la fecha señalada en dicho anexo. Este anexo XIV, en su sección D, indica un valor objetivo de 25 ug/m<sup>3</sup>N al 1 de enero de 2010. Por otra parte, este mismo Anexo en su sección E, indica un valor límite de 25 ug/m<sup>3</sup>N al 1 de enero de 2015, y establece una fase 2 de 20 ug/m<sup>3</sup>N al 1 de enero de 2020, pero en su nota de pie de página indica que es un valor límite indicativo que será revisado por la Comisión el 2013 a la luz de informaciones suplementarias sobre los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida con el valor objetivo en los Estados miembros.

Según lo anterior, la norma de MP2,5 válida en la Unión Europea vigente al día de hoy es la norma de 25 ug/m<sup>3</sup>N, siendo hasta el momento el valor de 20 ug/m<sup>3</sup>N definido como “valor límite indicativo”, a revisarse en 2013.

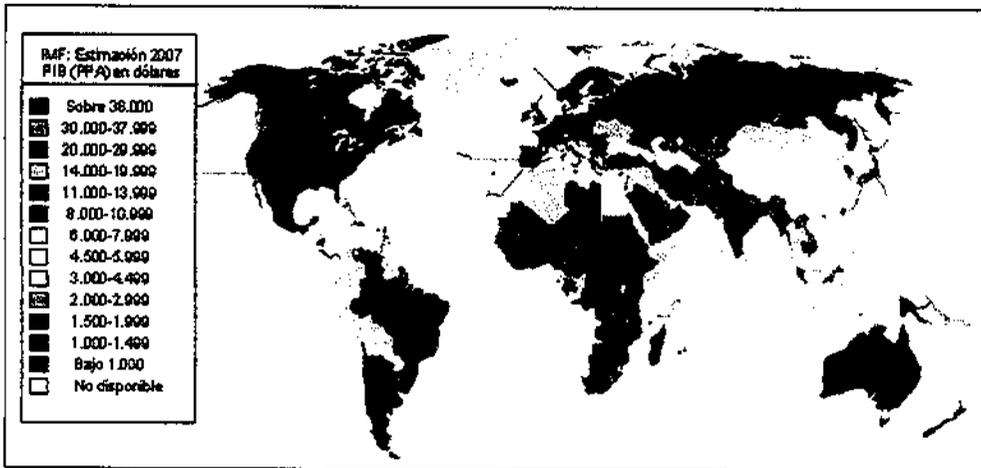
Las siguientes Figuras 2.1-1 y 2.1-2 presentan gráficamente los PIB de de algunos países.

**Figura 2.1-1: PIB (PPA) Per Cápita Principales Países en Dólares Estadounidenses (USD)**



Fuente: Gráfica propia desarrollada en base a estimaciones del Fondo Monetario Internacional (2008). Sitio web: [http://es.wikipedia.org/wiki/Lista\\_de\\_pa%C3%ADses\\_por\\_PIB\\_\(PPA\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Lista_de_pa%C3%ADses_por_PIB_(PPA))

Figura 2.1-2: PIB (PPA) Per Cápita Mundial en Dólares Estadounidenses (USD)



Fuente: Sitio web: [http://es.wikipedia.org/wiki/Lista\\_de\\_pa%C3%ADses\\_por\\_PIB\\_\(PPA\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Lista_de_pa%C3%ADses_por_PIB_(PPA)) que referencia Fondo Monetario Internacional (2008).

## 2.2. Norma de calidad propuesta establece distintos niveles según plazos

El Anteproyecto propone una norma anual definitiva de 10 ug/m<sup>3</sup>N para el año 2032, y dos normas intermedias, de 25 y 20 ug/m<sup>3</sup>N, para los años 2012 y 2022, respectivamente.

La norma anual proyectada para el año 2032 deja, en la actualidad, en condición de zona saturada a prácticamente todo el país, incluyendo a localidades con un desarrollo muy por debajo del promedio del país.

En la práctica, la proposición de la CONAMA implica que las emisiones de MP2,5 deberán comenzar a controlarse a partir del día que se oficialice la norma. En efecto, respecto de las actividades existentes, la autoridad deberá propender hacia una reducción gradual y progresiva de las emisiones, mientras que las actividades nuevas se verán expuestas a un requerimiento de "cero emisión", es decir, de compensación de sus emisiones, lo cual supone la dictación previa de una ley de bonos de descontaminación.

No es efectivo, entonces, que el valor de 10 ug/m<sup>3</sup>N comenzará a regir sólo a partir del año 2032, y así lo advierte el propio AGIES en su apartado 2.2.2:

*"Como se sabe de antemano cual será la norma de calidad exigible en el futuro, este criterio permitiría cambiar el enfoque actual de planes de descontaminación por el de planes de cumplimiento o de acción para alcanzar los niveles futuros propuestos. Por otra parte este enfoque permitiría cambiar la manera en que se declara zona saturada: no sólo se basaría en el 80% del nivel de la norma (dimensión nivel concentración), sino que también en base al valor futuro de la norma (dimensión tiempo). Como ya se mencionó, una vez declarada una ciudad como zona saturada pasa un período de hasta cinco años desde su declaración hasta la puesta en marcha del plan de descontaminación, este intervalo de tiempo debe ser tomado en cuenta en el diseño y la evaluación de la norma".*

En la propuesta que se desarrolla más adelante, se considera como mejor opción, mantener el enfoque actual de la Ley 19.300 y de los Decretos Supremos N° 93/1995 Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; y, N° 94/1995 Reglamento que Fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación, en cuanto a que se establezca un sólo valor de norma de calidad ambiental y que sean los Planes de Descontaminación los que establezcan las metas de emisión y los plazos de cumplimiento.

Recordemos que la Ley 19.300 contempla la revisión de las normas a lo menos cada 5 años, de manera que el nivel propuesto se puede revisar con posterioridad para eventualmente establecer valores más estrictos.

### 2.3. El nivel demasiado estricto implica incumplimiento en 98% de las localidades del país analizadas.

La norma anual de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  propuesta para el 2032 implica declarar saturadas a prácticamente todas las localidades del país, para posteriormente, establecer Planes de Descontaminación a fin de garantizar su cumplimiento al año 2032. Lo anterior, se puede visualizar en un análisis para localidades en las zonas norte, centro y sur del país, a partir de cuadros que muestran los niveles actuales de MP10 y MP2,5, y los niveles de reducción requeridos en caso de establecer niveles de norma en 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  y 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . A Partir de este análisis, se demuestra también que definir un nivel de norma en 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  es suficientemente exigente para el país al menos para los próximos 10 años.

Tabla 2.3-1: Análisis Localidades Zona Norte

Ciudad	MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Relación MP2,5/MP10	Nivel de Reducción Requerida Para Norma MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )			
				25	20	15	10
1 Arica	41,3	12,0	0,29	0,0	0,0	0,0	2,0
2 Alto Hospicio	50,2	18,2	0,36	0,0	0,0	3,2	8,2
3 Pozo Almonte	39	11,3	0,29	0,0	0,0	0,0	1,3
4 Iquique	s/i	11,3		0,0	0,0	0,0	1,3
5 Antofagasta	54,9	15,9	0,29	0,0	0,0	0,0	5,9
6 Calama	49,5	14,5	0,29	0,0	0,0	0,0	4,5
7 Mejillones	39,1	11,3	0,29	0,0	0,0	0,0	1,3
8 Sierra Gorda	41,3	12,0	0,29	0,0	0,0	0,0	2,0
9 Tocopilla	56	22,4	0,40	0,0	2,4	7,4	12,4
10 Caldera	s/i	s/i		0,0	0,0	0,0	0,0
11 Chañaral	s/i	s/i		0,0	0,0	0,0	0,0
12 Copiapó	s/i	s/i		0,0	0,0	0,0	0,0
13 Huayco	s/i	24,2		0,0	4,2	9,2	14,2
14 La Serena-Coquimbo	s/i	11,5		0,0	0,0	0,0	1,5
15 Ovalle	s/i	11,5		0,0	0,0	0,0	1,5

Fuente: Según Antecedentes AGIES valores de MP10 y valores de mediciones de MP2,5 de Alto Hospicio y Calama. Otros valores de MP2,5 según supuesto de relación MP2,5/ MP10 definida en el cuadro.

De 15 localidades a considerar en la zona norte, con la norma anual propuesta de MP2,5 en 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , deberían tener Planes de Prevención, las localidades de Tocopilla y Huasco. Por el contrario con la norma de MP2,5 de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , todas las localidades deberían ser declaradas saturadas y contar con Planes de Descontaminación.

Por otra parte, de mantenerse la norma anual de MP10 de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , deberían tener Planes de Descontaminación, las localidades de Alto Hospicio, Antofagasta y Tocopilla. Además, Planes de Prevención en Arica y Sierra Gorda.

Tabla 2.3-2: Análisis Localidades Zona Centro

	Ciudad	MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Relación MP2,5/MP10	Nivel de Reducción Requerida Para Norma MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )			
					25	20	15	10
16	La Calera	52,6	22,6	0,43	0,0	2,6	7,6	12,6
17	Cabildo	20,6	8,9	0,43	0,0	0,0	0,0	0,0
18	Quintero	s/i	17,5		0,0	0,0	2,5	7,5
19	<b>Gran Valparaíso</b>	<b>43,1</b>	<b>18,7</b>	<b>0,43</b>	0,0	0,0	3,7	8,7
20	Putendo	32,6	14,0	0,43	0,0	0,0	0,0	4,0
21	Llaillay	38,5	16,6	0,43	0,0	0,0	1,6	6,6
22	Puchuncavi	36,6	15,7	0,43	0,0	0,0	0,7	5,7
23	Quillota	51,9	22,3	0,43	0,0	2,3	7,3	12,3
24	Catemu	54,2	23,3	0,43	0,0	3,3	8,3	13,3
25	Los Andes	28,1	12,1	0,43	0,0	0,0	0,0	2,1
26	San Antonio	s/i	19		0,0	0,0	4,0	9,0
27	San Felipe	s/i	19		0,0	0,0	4,0	9,0
28	<b>Gran Santiago</b>	<b>69,1</b>	<b>31,7</b>	<b>0,46</b>	6,7	11,7	16,7	21,7
29	Rancagua	74,2	31,9	0,43	6,9	11,9	16,9	21,9
30	Codegua	66,2	28,5	0,43	3,5	8,5	13,5	18,5
31	Requinta	56,2	24,2	0,43		4,2	9,2	14,2
32	Rengo	62,8	27,0	0,43	2,0	7,0	12,0	17,0
33	San Fernando	56,2	24,2	0,43	0,0	4,2	9,2	14,2

Fuente: Según Antecedentes AGIES valores de MP10, valores de mediciones de MP2,5 de Valparaíso y Santiago y valores supuestos de MP2,5 de San Antonio y San Felipe. Otros valores de MP2,5 según supuesto de relación MP2,5/MP10 definida en el cuadro.

De 18 localidades analizadas en la Zona Centro, con la norma anual propuesta de MP2,5 en 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , deberían tener Planes de Descontaminación, las localidades de Santiago, Rancagua, Codegua y Rengo. Planes de Prevención, las localidades de La Calera, Quillota, Catemu, Requinoa y San Fernando. Por el contrario con la norma de MP2,5 de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , todas las localidades deberían ser declaradas saturadas y contar con Planes de Descontaminación.

Por otra parte, de mantenerse la norma anual de MP10 de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , deberían tener Planes de Descontaminación, las localidades de La Calera, Quillota, Catemu, Santiago (ya tiene), Rancagua, Codegua, Requinoa, Rengo y San Fernando.

Llama la atención que los niveles de Rancagua tanto en MP10 como en MP2,5 son más altos que en Santiago y que, sin embargo, esta ciudad aún no cuenta con un Plan de

Descontaminación, ni tampoco ha iniciado el proceso con un Anteproyecto de Plan. Un Plan de Descontaminación que logre reducir los niveles en la ciudad además de contribuir a mejorar la calidad del aire en dicha región, sin duda contribuiría también a reducir los niveles de calidad del aire en la Región Metropolitana, dado que también debe haber una influencia interregional, en especial con el MP2,5.

Tabla 2.3-3: Análisis Localidades Zona Sur

	Ciudad	MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Relación MP2,5/MP10	Nivel de Reducción Requerida Para Norma MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )			
					25	20	15	10
34	San Vicente	s/i	19		0,0	0,0	4,0	9,0
35	Cauquenes	s/i	12,5		0,0	0,0	0,0	2,5
36	Constitución	s/i	25		0,0	5,0	10,0	15,0
37	Curico	s/i	25		0,0	5,0	10,0	15,0
38	Linares	s/i	32,2		7,2	12,2	17,2	22,2
39	Talca	49,2	32,8	0,67	7,8	12,8	17,8	22,8
40	Chillan	51,7	24,9	0,48	0,0	4,9	9,9	14,9
41	Gran Concepción	49	24	0,49	0,0	4,0	9,0	14,0
42	Arauco	43	28,8	0,67	3,8	8,8	13,8	18,8
43	Los Angeles	s/i	26,6		1,6	6,6	11,6	16,6
44	San Carlos	s/i	26,6		1,6	6,6	11,6	16,6
45	Angol	s/i	26,6		1,6	6,6	11,6	16,6
46	Nueva Imperial	s/i	26,6		1,6	6,6	11,6	16,6
47	Gran Temuco	48,7	32,6	0,67	7,6	12,6	17,6	22,6
48	Osorno	s/i	32,8		7,8	12,8	17,8	22,8
49	Puerto Montt	s/i	26,6		1,6	6,6	11,6	16,6
50	Valdivia	s/i	26,6		1,6	6,6	11,6	16,6
51	Coyhaique	s/i	35		10,0	15,0	20,0	25,0
52	Punta Arenas	s/i	12,5		0,0	0,0	0,0	2,5

Fuente: Según Antecedentes AGIES valores de MP10, valores de mediciones de MP2,5 de Talca y Concepción y valores supuestos de MP2,5 de San Vicente, Cauquenes, Constitución, Curico, Linares, Los Angeles, San Carlos, Angol, Nueva Imperial, Osorno, Puerto Montt, Valdivia, Coyhaique y Punta Arenas. Otros valores de MP2,5 según supuesto de relación MP2,5/MP10 definida en el cuadro.

De 19 localidades analizadas en la Zona Sur, con la norma anual propuesta de MP2,5 en  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , deberían tener Planes de Descontaminación, las localidades de Constitución, Talca, Arauco, Los Angeles, San Carlos, Angol, Nueva Imperial, Temuco, Osorno, Puerto Montt, Valdivia y Coyhaique. Además, Plan de Prevención en Curicó, Linares Chillán y Concepción. Por el contrario con la norma de MP2,5 de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , todas las localidades deberían ser declaradas saturadas y contar con Planes de Descontaminación.

Por otra parte, de mantenerse la norma anual de MP10 de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , debieran tener Planes de Descontaminación, la localidad de Chillán, y Plan de Prevención, las localidades de Talca y Temuco.

En conclusión, se constata que establecer una norma de MP2,5 en  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  significa en la práctica declarar saturada prácticamente TODAS las localidades del país. Por el contrario,

establecer la norma de MP2,5 en 25 ug/m<sup>3</sup>N, constituye un desafío no menor para prácticamente todas las localidades desde la Región Metropolitana hacia el Sur.

#### 2.4. Poca información de mediciones de Calidad del Aire en MP2,5

De más de 48 localidades analizadas, sólo 6 presentan mediciones de MP2,5, mientras que para el resto de las localidades se determina el nivel de MP2,5 en base a supuestos respecto a su relación con MP10. En otras localidades, tampoco se conoce el nivel de MP10, por lo cual se hace el supuesto de niveles similares a otras localidades.

**Tabla 2.4-1: Localidades con Medición de MP10 y MP2,5**

	PM10	PM2,5
Total localidades que requieren medición	52	52
Localidades Medidas	27	6
% localidades medidas	52%	12%

*Fuente: Elaboración propia, en base a Estudio Antecedentes AGIES*

Frente a la escasa información acerca de los niveles de MP2,5 existentes en las quince regiones, 53 provincias y 346 comunas del país, sería recomendable iniciar lo antes posible los programas de monitoreo ordenados en el artículo 33 de la ley 19.300, ya que, pese a haber transcurrido más de quince años desde que fuera oficializada la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, aún no se cumple dicha exigencia.

Cabe recordar que tras la actualización de las normas primarias de calidad del aire para dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y ozono, el año 2002, la autoridad sanitaria debía cumplir los siguientes mandatos:

- dentro del plazo de seis meses, contados desde la publicación de la norma, determinar mediante resolución fundada aquellas estaciones que se considerarán como estaciones monitoras con representatividad poblacional, EMRP
- dentro del plazo de tres años, contados desde la publicación de la norma, realizar un diagnóstico de la calidad de aire según sus competencias territoriales, el cual debería considerar la información de calidad de aire disponible así como la que se genere a partir de organismos públicos y privados
- dentro del plazo de dos años, contados desde que se disponga del diagnóstico, elaborar e implementar un programa priorizado de monitoreo para el seguimiento de dichas normas primarias de calidad de aire, el cual deberá ser revisado periódicamente en función de los nuevos antecedentes de calidad de aire de que se disponga, los cuales deberán incorporar la información tanto pública como privada.

No parece recomendable dictar una norma de calidad del aire para MP2,5 del nivel de exigencia propuesto, que es más estricto que el adoptado por EEUU, y para un horizonte de tiempo tan extenso, esto es, entre los años 2012 y 2032, sin conocer las concentraciones actuales de dicho contaminante en el país. Recordemos que en virtud del Acuerdo de Cooperación Ambiental suscrito con EEUU, nuestro país se comprometió a "garantizar que sus leyes establezcan altos

niveles de protección ambiental", de modo que una vez establecido una norma específica no nos estaría permitido modificarla para hacerla menos estricta.

## 2.5. Nivel de MP2,5 de 10 ug/m<sup>3</sup>N no es cumplible en la Región Metropolitana

La siguiente tabla, compara los niveles de Santiago 2007, con la norma primaria MP10 y MP2,5.

**Tabla 2.5-1: Comparación de niveles de la norma primaria de calidad ambiental MP2,5 Propuesta Chile versus Nivel Santiago Año 2007**

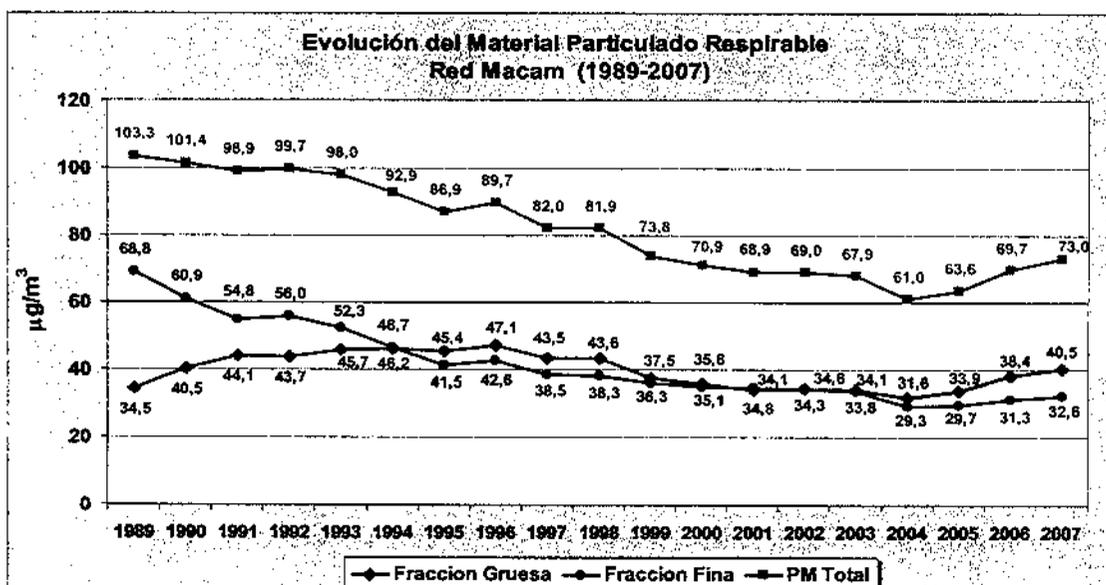
	MP10	MP2,5	MP2,5	MP2,5
Nivel Santiago 2007 ug/m <sup>3</sup> N	69,1	31,7	31,7	31,7
Nivel Norma ug/m <sup>3</sup> N	50 Actual	25 (2012)	20 (2022)	10 (2032)
<b>Porcentaje Reducción Requerida Faltante</b>	<b>28%</b>	<b>21%</b>	<b>37%</b>	<b>68%</b>

*Fuente: Niveles MP10 y MP2,5 Santiago 2007, según Antecedentes AGIES MP2,5*

La tabla anterior, permite observar que para Santiago, con la norma de MP10 faltaba un 28% para alcanzarla, pero con la norma MP2,5 en 10 ug/m<sup>3</sup>N faltará un 68%. Con la norma MP10, falta reducir 19,1 ug/m<sup>3</sup>N, con la norma MP2,5 en 10 ug/m<sup>3</sup>N faltan reducir 21,7 ug/m<sup>3</sup>N del MP2,5.

Por otra parte, es pertinente analizar la evolución que ha tenido el proceso de reducción del MP2,5 en la Región Metropolitana desde 1989 hasta 2007, que se presenta en la siguiente figura.

Figura 2.5-1: Evolución del material particulado respirable Red Macam (1989-2007)



Fuente: Anteproyecto PPDA 2008 CONAMA RM

De la Figura anterior, se observa que en los primeros 10 años de control de la contaminación atmosférica de Santiago, período 1989 a 1999, el MP2,5 se redujo de 68,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  a 36,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , esto es 32,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

El siguiente período, desde 1999 a 2007, es decir en 8 años, la fracción fina sólo se redujo de 36,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  a 32,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , es decir 3,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . Lo anterior, a pesar que tras la actualización del Plan de Descontaminación, el 29 de enero de 2004, muchas de sus medidas apuntan al MP2,5, esto es, reducciones de NOx y SO2 entre otros contaminantes, por ser precursores de MP2,5, a pesar que los niveles de NOx corresponden a latencia y los niveles de SO2 están incluso por debajo de la latencia.

En síntesis, a pesar de los esfuerzos realizados desde el año 1999 hasta la fecha, no se ha logrado una reducción de MP2,5 superior a 4,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en los últimos 10 años. Por lo tanto, bajar 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  al 2032 es probablemente inviable, dada la experiencia y esfuerzo ya realizados. Por el contrario, establecer la norma en 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , significaría bajar 7,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , esto es, más de lo que se ha logrado en los últimos 10 años.

## 2.6. Acerca de los niveles establecidos para episodios críticos de la norma MP2,5

En la Tabla 2.6-1 se presentan los valores ICAP propuestos por el anteproyecto de norma de MP2,5, junto con los ICAP establecidos para MP10 en el D.S. N° 59/98 del MINSEGPRES. Además, se muestra la norma implícita de MP2,5, regulada indirectamente con la norma de MP10, es decir, suponiendo que el contenido de material particulado fino en MP10 es de un 60%. Dicha suposición se fundamenta en la relación MP2,5/ MP10 calculada por DICTUC para las ciudades de la zona centro-interior, cuyos valores se muestran en la Tabla 2.6-2.

Tabla 2.6-1: Comparación Valores ICAP MP2,5 e ICAP MP10 que definen episodios críticos

ICAP (2)	Concentración (ug/m <sup>3</sup> N)					Episodio Crítico
	MP2,5 (2)			MP10 (3)	MP10*0,6 (1)	
	Año 2012	Año 2022	Año 2032	Actual	Actual	
0	0	0	0	0	0	-
100	63	50	25	150	90	Valor norma
200	97	88	69	195	117	Alerta
300	132	125	113	240	144	Preemergencia
400	166	163	156	285	171	
500	200	200	200	330	198	Emergencia

(1): Se aplica valor de 0,6 como relación entre MP2,5 y MP10 para valores diarios más altos, según Tabla 2.6-2 siguiente, para percentil 98.

(2): La norma propuesta indica los valores para ICAP 0, 100 y 500. Los valores intermedios se interpolan linealmente tal como establece la propuesta de norma

(3): Según ICAP MP10 definido en D.S. N° 59/98 del MINSEGPRES.

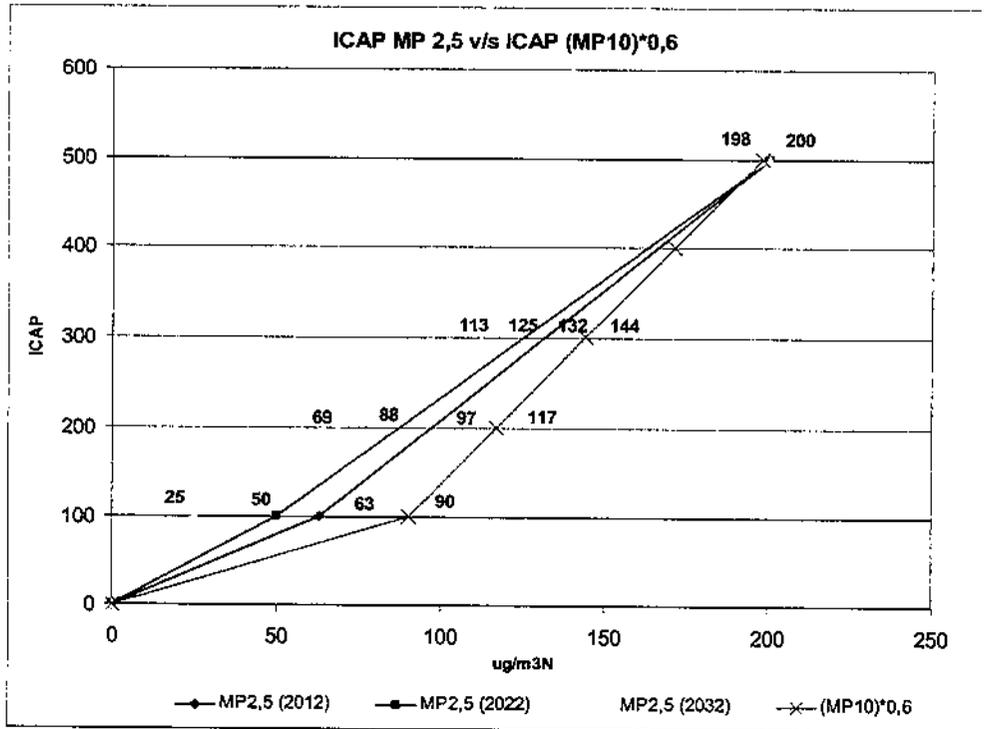
Tabla 2.6-2: Relación entre Fracción Fina y MP10 por Zona de Chile

Zona	Media Anual	Percentil 98	Fuente
Norte	0,18	0,18	Monitoreo Calama
Centro-Costa	0,46	0,58	Monitoreo Gran Valparaíso
Centro- Interior	0,5	0,6	Monitoreo Rancagua
Sur-Leña	0,52	0,9	Monitoreo Temuco

Fuente: Tabla 3-1 Capítulo 3.3, página 13 del estudio Antecedentes para el AGIES Norma de Calidad Primaria MP2,5. DICTUC 2009.

Para mejor visualización de la Tabla 2.6-1, se representa gráficamente a continuación:

Figura 2.6-1: Comparación Valores de ICAP Propuesto para Norma MP2,5 v/s ICAP MP10 (asumiendo relación 0,6 c/r a MP2,5).



Fuente: elaboración propia, en base a Tabla 2.6-1.

En la Figura 2.6-1 se observa que si se asume una relación MP2,5/ MP10 de 0,6, entonces los niveles de alerta y preemergencia propuestos para MP2,5 son siempre más estrictos que la actual norma de MP10 y sólo coincidirían en los niveles de emergencia. Obviamente, los niveles propuestos al año 2022 y 2032 son aún más estrictos en alertas y en pre emergencias.

Se propone dejar valor de norma diaria en 75 ug/m<sup>3</sup>N, y nivel de emergencia en 200 ug/m<sup>3</sup>N, interpolando linealmente entre estos puntos. De este modo, la situación propuesta sería similar a la propuesta de norma de MP2,5 del año 2012, pero más estricta que el nivel actual con MP10.

### 3. CONSIDERACIONES A PARTIR DEL ESTUDIO ANTECEDENTES AGIES

Considerando la propia información generada por el Estudio de Antecedentes para el Análisis General de Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria para MP2,5 (En adelante, Antecedentes para el AGIES Norma de Calidad Primaria MP2,5) se puede argumentar que no es conveniente la propuesta contenida en el anteproyecto. Por el contrario, se puede deducir que mediante un enfoque de optimizar el beneficio social neto, es más

conveniente establecer una norma de  $25 \text{ ug/m}^3\text{N}$ , pero sin anunciar hoy los niveles que habrán de regir en 10 o 20 años más.

A continuación, se detalla los puntos que fundan esta afirmación.

### 3.1. Acerca de la opción seleccionada en base al análisis de 4 alternativas

La justificación de los niveles considerados se basa en el análisis de 4 alternativas de norma, optando por aquella de mejor beneficio neto, esto es, la alternativa 3, que establece un nivel de  $10 \text{ ug/m}^3\text{N}$  con un beneficio neto de 34.000 millones (cifras en Tabla 1.15 página RES 21). Sin embargo, la alternativa 4, que define un nivel de norma en  $15 \text{ ug/m}^3\text{N}$  en lugar de  $10 \text{ ug/m}^3\text{N}$ , presenta un beneficio neto de US\$ 33.900 millones y la alternativa base que considera también requerimientos de reducción pero debido a una norma diaria más estricta de MP10, también presenta un beneficio neto de US\$ 33.900 millones.

Las 4 alternativas analizadas corresponden a:

**Tabla 3.1-1: Alternativas de Norma Anual para MP2,5 ( $\text{ug/m}^3\text{N}$ )**

Año vigencia	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
2012	20	25	25	25
2022	15	15	20	20
2032	10	10	10	15

Fuente: Tabla 2-1 Capítulo 2.1 página 5 del estudio Antecedentes para el AGIES Norma de Calidad Primaria MP2,5, DICTUC 2009.

Por otra parte, el estudio también considera la situación base, considerando una norma diaria de MP10 en  $120 \text{ ug/m}^3\text{N}$ , lo que equivaldría a una norma anual de MP10 de  $40 \text{ ug/m}^3\text{N}$ , o una norma anual de MP2,5 entre  $24 \text{ ug/m}^3\text{N}$  (considerando relación  $\text{MP2,5/MP10}=0,6$  Zona Centro-Interior)

**Tabla 3.1-2: VP de los Beneficios y Costos distribuidos por agente económico (Millones de USD)**

Ítem	Base	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
<b>Beneficios</b>					
Privados	1.809	2.197	2.105	1.986	1.806
Estado	5.428	6.591	6.316	5.959	5.417
Población	37.999	46.139	44.215	41.711	37.918
<b>Total</b>	<b>45.237</b>	<b>54.928</b>	<b>52.637</b>	<b>49.656</b>	<b>45.140</b>
<b>Costos</b>					
Privados	2.910	9.151	6.820	6.275	4.913
Estado	2.370	6.331	5.435	4.449	3.153
Población	6.021	8.139	7.772	4.934	3.186
<b>Total</b>	<b>11.301</b>	<b>23.621</b>	<b>20.027</b>	<b>15.658</b>	<b>11.252</b>
<b>Beneficio Neto</b>	<b>33.936</b>	<b>31.307</b>	<b>32.610</b>	<b>33.998</b>	<b>33.888</b>

Fuente: Tabla 6-9 página 47 de estudio Antecedentes para el AGIES Norma de Calidad Primaria MP2,5. DICTUC 2009.

Es decir, no obstante que son valores prácticamente similares, considerando la dispersión asociada a los supuestos del modelo, se opta por la más severa, de  $10 \text{ ug/m}^3\text{N}$ .

Solamente en consideración a esta tabla, al observar que los beneficios netos serían similares, es más aconsejable la **alternativa base** que fue evaluada con la modificación de la norma diaria de MP10 a  $120 \text{ ug/m}^3\text{N}$ , lo cual equivaldría a reducir la norma anual de MP10 de los 50 a los  $40 \text{ ug/m}^3\text{N}$ . Es decir, desde un enfoque de beneficio neto, resultaría más conveniente la alternativa menos severa.

Así, al constatar que las alternativas base, alternativa 3 y alternativa 4, presentan beneficios netos similares (se diferencian en la tercera cifra significativa), **resulta más conveniente el nivel de norma menos severo**, puesto que se reduce la incertidumbre de incumplimiento y se alcanzan las metas a menores costos, tomando en consideración que los costos se incrementan exponencialmente a mayor exigencia normativa. Además, es en el ámbito de costos donde se tienen mayores incertidumbres en la evaluación sabiendo que a mayor exigencia normativa, ellos se incrementan exponencialmente.

### 3.2. Acerca de la determinación del beneficio social de la norma

El estudio asume un **escenario bajo** con un beneficio de ( $\text{US\$ } 7/\text{persona} \cdot \text{ug/m}^3\text{N}$ ) y en **escenario alto** ( $\text{US\$ } 33/\text{persona} \cdot \text{ug/m}^3\text{N}$ ).

**Tabla 3.2-1: Beneficio unitario para escenario Bajo y Alto**

Escenario	Valor ( $\text{US\$}/\text{persona} \cdot \text{ug/m}^3\text{N MP2,5}$ )
Bajo	7
Alto	33

Fuente: Tabla 4-7 página 26 de estudio Antecedentes para el AGIES Norma de Calidad Primaria MP2,5. DICTUC 2009.

Multiplicando estos valores por la reducción en concentraciones y la población respectiva a cada ciudad expuesta, se obtienen los beneficios sociales de aplicar la nueva normativa. Estos valores se deben proyectar en el tiempo para representar el período de evaluación. Al analizar por ciudad, los beneficios netos serían mayores en las ciudades con más habitantes.

En la siguiente tabla, se hace el ejercicio de determinar el beneficio social, considerando el escenario bajo de 7 US\$ / persona \* ug/m<sup>3</sup>N MP2,5), para los escenarios de establecer la norma MP2,5 en 10 ug/m<sup>3</sup>N y el escenario de establecerla en 25 ug/m<sup>3</sup>N.

Según los antecedentes AGIES, 16 localidades tendrían niveles por sobre los 25 ug/m<sup>3</sup>N. La siguiente tabla determina el nivel de reducción a alcanzar con una norma de 25 ug/m<sup>3</sup>N, una norma de 10 ug/m<sup>3</sup>N, y los beneficios sociales a obtener con ambas opciones.

**Tabla 3.2-2: Niveles de Reducción de MP2,5 según Norma de 25 ug/m<sup>3</sup>N o 10 ug/m<sup>3</sup>N y Beneficio Social para ambas Opciones por Ciudad**

Ciudad	MP10 (ug/m <sup>3</sup> N)	MP2,5 (ug/m <sup>3</sup> N)	Relación MP2,5/MP10	Nivel de Reducción Requerida Para Norma MP2,5 (ug/m <sup>3</sup> N)		Población	Beneficio Social Para Norma MP2,5 (ug/m <sup>3</sup> N) Millones US\$		Factor 10/25
				25	10		25	10	
Gran Santiago	69,1	31,7	0,46	6,7	21,7	5.408.150	253,6	821,5	3,2
Gran Temuco	48,7	32,6	0,67	7,6	22,6	304.142	16,2	48,2	3,0
Talca	49,2	32,8	0,67	7,8	22,8	201.797	11,0	32,2	2,9
Rancagua	74,2	31,9	0,43	6,9	21,9	214.344	10,4	32,9	3,2
Osorno	s/i	32,8		7,8	22,8	145.475	7,9	23,2	2,9
Linares	s/i	32,2		7,2	22,2	83.249	4,2	12,9	3,1
Coihaique	s/i	35		10,0	25,0	50.041	3,5	8,8	2,5
Puerto Montt	s/i	26,6		1,6	16,6	175.938	2,0	20,4	10,4
Los Angeles	s/i	26,6		1,6	16,6	166.556	1,9	19,4	10,4
Valdivia	s/i	26,6		1,6	16,6	140.559	1,6	16,3	10,4
Arauco	43	28,8	0,67	3,8	18,8	34.873	0,9	4,6	4,9
Rengo	62,8	27,0	0,43	2,0	17,0	50.830	0,7	6,1	8,5
San Carlos	s/i	26,6		1,6	16,6	50.088	0,6	5,8	10,4
Angol	s/i	26,6		1,6	16,6	48.996	0,5	5,7	10,4
Nueva Imperial	s/i	26,6		1,6	16,6	40.059	0,4	4,7	10,4
Codegua	66,2	28,5	0,43	3,5	18,5	10.796	0,3	1,4	5,3
						<b>7.125.893</b>	<b>316</b>	<b>1.064</b>	<b>3,4</b>

*Nota: Niveles de MP10 de Estudio Antecedentes AGIES. Niveles de MP2,5, según niveles medidos indicados en Antecedentes AGIES para Santiago y Talca. Para MP2,5 se determina según relación MP2,5/MP10 indicada en tabla, en aquella sin información de MP10 se asume estimación del Estudio Antecedentes AGIES.*

Para una norma anual de 25 ug/m<sup>3</sup>N los beneficios sociales anuales serían de US\$ 316 millones, y en caso de lograr una meta de 10 ug/m<sup>3</sup>N los beneficios sociales anuales serían de US\$ 1.646 millones, es decir 3,4 veces más. El Gran Santiago contribuye con el 80% del beneficio social para una meta de 25 ug/m<sup>3</sup>N y un 77% para la meta de 10 ug/m<sup>3</sup>N.

Si se asume el modelo matemático de costos del Estudio Antecedentes AGIES, en el caso de Santiago, para pasar de una reducción de 7  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$  requerida con la norma de 25  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$ , a una reducción de 22  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$  para alcanzar un nivel de 10  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$ , los costos aumentan en **31 veces**. En todo caso, para Santiago, los costos están subestimados según análisis que se hace a continuación.

Por otra parte, es relevante señalar que la norma propuesta de 25  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$ , tendrá beneficios relevantes en la salud humana, además de valorizado como lo presentó el cuadro anterior. En efecto, si se considera el Cuadro 1 de la Guía de Calidad del Aire de la OMS y objetivos intermedios para el material particulado, se indica que para un objetivo intermedio-2 (OI-2), "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 OI-1 (Objetivo Intermedio 1 definido en 35  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$ )". Tal como se muestra en el cuadro anterior, para los niveles de MP2,5 actuales, se identifican al menos 16 localidades con niveles superiores a 25  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$ , siendo Coihaique el nivel más alto con 35  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$ , por lo tanto, suponiendo linealidad, se logrará un 0,6 % de disminución de muerte prematura por cada 1  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$  reducido.

Así, para las 16 localidades con niveles por sobre los 25  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$  se tendría las siguientes reducciones en los niveles de riesgo:

**Tabla 3.2-3: Reducción de Riesgo Mortalidad Prematura por Localidad**

Ciudad	Nivel Actual MP2,5 $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$	Reducción a Lograr $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$	Reducción Riesgo Mortalidad Prematura %
Coihaique	35	10	6,0%
Talca	32,8	7,8	4,7%
Osorno	32,8	7,8	4,7%
Gran Temuco	32,6	7,6	4,6%
Linares	32,2	7,2	4,3%
Rancagua	31,9	6,9	4,1%
Santiago	31,7	6,7	4,0%
Arauco	28,8	3,8	2,3%
Codegua	28,5	3,5	2,1%
Rengo	27	2	1,2%
Puerto Montt	26,6	1,6	1,0%
Los Angeles	26,6	1,6	1,0%
Valdivia	26,6	1,6	1,0%
San Carlos	26,6	1,6	1,0%
Angol	26,6	1,6	1,0%
Nueva Imperial	26,6	1,6	1,0%

*Nota: valores determinados en base a niveles actuales de MP2,5 del Estudio Antecedentes AGIES, aplicando 0,6 % de reducción de Mortalidad Prematura por  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$  (basado en Guía de Calidad del Aire OMS 2005 que establece 6% para reducción de 10  $\text{ug}/\text{m}^3\text{N}$ ).*

Cabe señalar, que este análisis no considera una proyección de aumentos por el nivel de crecimiento de una ciudad, ni el análisis por los efectos positivos también en salud de declarar zonas latentes en localidad que presenten niveles de concentración de MP2,5 sobre los 20

ug/m<sup>3</sup>N, y que por lo tanto, con la norma propuesta y la gestión asociada a planes de prevención evitaría incrementos en riesgos de mortalidad prematura en estas localidades que desarrollen esta herramientas preventiva.

### 3.3. Acerca de las reducciones requeridas para el cumplimiento de la norma propuesta y la determinación de costos respectiva.

En el estudio Antecedentes AGIES, se estableció el cálculo de las reducciones requeridas por cada ciudad ( $R_{Req}$ ), correspondiente a los ug/m<sup>3</sup>N que necesita para cumplir la norma propuesta. Además, se calculó el máximo de reducción de emisión para ciudad ( $R_{Aic}$ ), aplicando todas las medidas posibles analizadas.

En relación a lo anterior, en la Tabla 0-34 del Anexo IX del estudio Antecedentes AGIES, se presenta una tabla que permite comparar los resultados de ( $R_{Req}$ ) y ( $R_{Aic}$ ) para las principales ciudades del país. A continuación se presenta dichos resultados:

**Tabla 3.3-1: Reducciones máximas requeridas y alcanzadas por ciudad para MP2,5 medido en ug/m<sup>3</sup>N**

Ciudad	Reducción requerida	Reducción alcanzada	Factor
Calama	8,2	6,17	1,33
Tocopilla	12,4	2,31	5,37
Quinta Región	14,19	6,71	2,12
Gran Valparaíso	0	2,22	0
Gran Santiago	22,4	6,58	3,4
Sexta Región	21,4	3,52	6,07
Gran Concepción	14,9	9,26	1,61
Gran Temuco	25,39	10,45	2,43

Fuente: Tabla 0-34 Anexo IX, página 114 del estudio Antecedentes para el AGIES Norma de Calidad Primaria MP2,5. DICTUC 2009.

En la tabla anterior se observa que, salvo en Gran Valparaíso, en todas las ciudades la **Reducción Requerida** es mayor a la **Reducción Alcanzada**, llegando a ser 6 veces mayor el valor requerido del alcanzado, como sería el caso de la sexta región.

De esta forma, el propio estudio no resuelve el cómo alcanzar los niveles requeridos para cumplir con la normativa de MP2,5, puesto que con todas las medidas analizadas, no se lograría.

En el mismo capítulo se estima la distribución de costos con el fin de determinar que sector necesitará más recursos para **"lograr la reducción de concentraciones deseada por ciudad"**. Suponemos que el término "deseada" se refiere al "requerido". En estos casos, para la determinación de costos, simplemente se extrapolan los costos **simulando matemáticamente** que se cumple con las reducciones requeridas.

Una simulación matemática por muy fundamentada que pueda estar, conlleva el riesgo de subestimarlos. En efecto, medidas muy estrictas pueden hacer inviable económicamente una

actividad con todos los costos sociales involucrados detrás no considerados, con actividades productivas inviables por sus costos, de modo que los agentes económicos toman decisiones drásticas como el cierre de sus fábricas productivas y optar por la comercialización de productos importados. Por este motivo, se considera más eficiente el establecimiento gradual de las normas, comenzando con niveles menos estrictos que signifiquen un esfuerzo significativo pero alcanzable, y una vez alcanzadas estas normas realizar las evaluaciones tanto respecto a su cumplimiento como respecto a establecer posteriormente nuevos niveles que tiendan a continuar mejorando los beneficios sociales. En este sentido, la revisión de las normas cada 5 años, tanto respecto a su cumplimiento como respecto al establecimiento de niveles más estrictos, que establece la Ley 19.300 se considera que es un enfoque más adecuado.

### 3.4. Acerca de la determinación de costos.

La metodología del Estudio Antecedentes AGIES utilizada en la determinación de los costos consistió en la construcción de curvas de costo, a partir de datos de los inventarios de emisión existentes en el país. De acuerdo a lo señalado en el documento, para cada una de las fuentes y medidas posibles, se calculó su **costo medio CMe (US\$/Ton de PM<sub>2,5</sub> reducido)**, los cuales fueron ordenados de manera creciente con el fin de determinar las mejores medidas en cuanto a costo-efectividad (en otras palabras, se asignaron las medidas partiendo por las más baratas por  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  reducido) con el fin de asegurar que para cada reducción en concentración se tiene el costo total mínimo para alcanzarla.

Luego de obtenidas las curvas de costo para las distintas ciudades, estas se ajustaron a un polinomio cúbico de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{Costo Total} = \beta * \text{red}^3$$

Donde:

$\beta$ : Coeficiente de ajuste del polinomio cúbico  
 red: reducción de MP<sub>2,5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )

Los resultados del ajuste de la curva fueron los siguientes:

**Tabla 3.4-1: Resultados Ajuste Cúbico a Curvas de Costo**

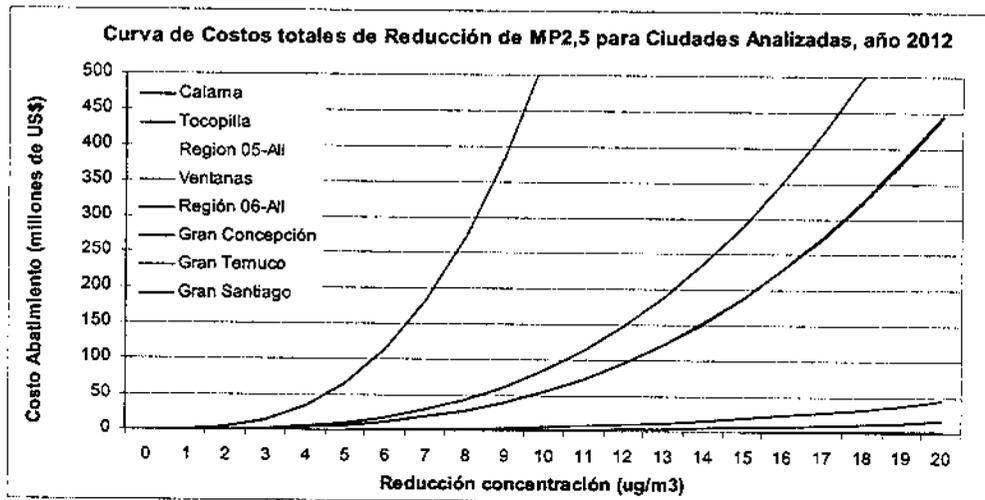
Ciudad	Coefficiente $\beta$	T-Test	N	Desviación estándar	R <sup>2</sup> ajustado
Calama	55.841	11	92	5025	0,56
Tocopilla	2.176	18	9	4160	0,85
V Región	553.663	50	23	10971	0,93
Ventanas	249	10	52	24	0,66
VI Región	530.361	14	23	36752	0,86
Gran Concepción	55.518	26	101	2103	0,86
Gran Temuco	5.650	10	5	3	0,71
Gran Santiago	85.694	164	229	524	0,99

Fuente Tabla 0-31 del Anexo IX, pág 107 del estudio Antecedentes para el AGIES Norma de Calidad Primaria MP<sub>2,5</sub>. DICTUC 2009.

Si bien cada ciudad tiene una curva de costo por reducción de MP2,5 diferente, en las ciudades sin datos suficientes, el Estudio AGIES asumió como supuesto similares curvas de costos en aquellas cuya actividad industrial, condición geográfica, demográfica y climatológica fuese similar.

A continuación se presentan la curva de costos ajustada a la Tabla anterior para la fórmula y costos señalada.

**Figura 3.4-1: Curva de costos totales de reducción de MP2,5 para ciudades analizadas, año 2012**



Fuente: Figura 0-6 del Anexo IX, página 108 del estudio Antecedentes para el AGIES Norma de Calidad Primaria MP2,5. DICTUC 2009.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los costos por unidad reducida de  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  por cada ciudad (o región) analizada.

**Tabla 3.4-2: Costo de Reducción por  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  por Ciudad o Región en Millones de US\$**

Reducción ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Calama	Tocopilla	Quinta	Ventanas	Sexta	Gran Concep	Gran Temuco	Gran Santiago
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	0,1	0,0	0,6	0,0	0,5	0,1	0,0	0,1
2	0,4	0,0	4,4	0,0	4,2	0,4	0,0	0,7
3	1,5	0,1	14,9	0,0	14,3	1,5	0,2	2,3
4	3,6	0,1	35,4	0,0	33,9	3,6	0,4	5,5
5	7,0	0,3	69,2	0,0	66,3	6,9	0,7	10,7
6	12,1	0,5	119,6	0,1	114,6	12,0	1,2	18,5
7	19,2	0,7	189,9	0,1	181,9	19,0	1,9	29,4
8	28,6	1,1	283,5	0,1	271,5	28,4	2,9	43,9
9	40,7	1,6	403,6	0,2	386,6	40,5	4,1	62,5
10	55,8	2,2	553,7	0,2	530,4	55,5	5,7	85,7
11	74,3	2,9	736,9	0,3	705,9	73,9	7,5	114,1
12	96,5	3,8	956,7	0,4	916,5	95,9	9,8	148,1
13	122,7	4,8	1.216,4	0,5	1.165,2	122,0	12,4	188,3
14	153,2	6,0	1.519,3	0,7	1.455,3	152,3	15,5	235,1
15	188,5	7,3	1.868,6	0,8	1.790,0	187,4	19,1	289,2
16	228,7	8,9	2.267,8	1,0	2.172,4	227,4	23,1	351,0
17	274,3	10,7	2.720,1	1,2	2.605,7	272,8	27,8	421,0
18	325,7	12,7	3.229,0	1,5	3.093,1	323,8	33,0	499,8
19	383,0	14,9	3.797,6	1,7	3.637,7	380,8	38,8	587,8
20	446,7	17,4	4.429,3	2,0	4.242,9	444,1	45,2	685,6
21	517,1	20,2	5.127,5	2,3	4.911,7	514,2	52,3	793,6
22	594,6	23,2	5.895,4	2,7	5.647,3	591,2	60,2	912,5

*Nota: Aplicación en base a fórmula de costos y parámetros definidos en Estudio Antecedentes AGIES.*

Llama la atención el bajo nivel relativo de costos de Gran Santiago versus Sexta Región, que tendría niveles similares, dado que Santiago ya ha hecho esfuerzos producto de Planes de Descontaminación vigente, en cambio la Sexta Región no tiene Plan de Descontaminación y por lo tanto, los costos de reducción deben ser menores que en Santiago, dado que los costos de reducción en las primeras etapas es menor que cuando ya se han hecho reducciones relevantes.

En efecto, para el caso de Santiago y tal como ya se detalló en el punto 2.5, Santiago redujo  $32,5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en el periodo 1989 a 1999 y sólo  $3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en el periodo 1999 a 2007. Con la norma de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , se requeriría una reducción de  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , el doble de lo logrado desde 1999. Con una norma de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  se requeriría una reducción de  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . Si se asume la relación de costos de polinomio cúbico, los costos aumentan en **31 veces entre la definición de una norma de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y una de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$** . La reducción de  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en Santiago costaría US\$ 29,4 millones anuales, según el modelo de Antecedentes AGIES sin embargo, probablemente este costo está sub-estimado.

Al respecto, SOFOFA estima que los inventarios de emisión industriales al menos de la región Metropolitana están severamente sobre-estimados. Debe tenerse en cuenta que los inventarios de este sector corresponden a los resultados de emisión arrojados por las pruebas isocinéticas, que se realizan a plena carga para cada fuente, y luego son sumados a los de todas las otras fuentes activas. Es decir los inventarios industriales equivalen a que todas las fuentes estuviesen funcionando a su máxima capacidad durante todo el tiempo de funcionamiento declarado, situación que obviamente dista de ser real y puede tender a sobre estimar reducciones factibles de alcanzar y a su vez sobre estimar los costos asociados de reducción. Al respecto, según estudios realizados por la distribuidora de gas natural en la ciudad de Santiago, el día de mayor consumo industrial correspondió a cerca de un tercio de la capacidad efectiva de consumo del agregado de todas las fuentes asociadas a la red. Si además se toma en cuenta que la distribuidora proveía de energía a más del 80% de las fuentes industriales de la ciudad de Santiago, se puede considerar la cifra de 1/3 como representativa. Es así que las emisiones industriales, al menos de la RM, serían de alrededor de un tercio de lo que indican los inventarios utilizados en el AGIES. En cuanto a inventarios regionales, el Estudio Antecedentes AGIES sólo se basó en 8 localidades (Calama, Tocopilla, Quinta Región, Ventanas, Sexta región, Concepción, Temuco y Santiago), para el resto de regiones se realizaron también supuestos.

En definitiva, la incertidumbre respecto de los costos asociados a inventarios que requieren de mayor precisión en la Región Metropolitana, y aún más en las otras regiones, sumado a no conocer con precisión las medidas para lograr reducciones significativas, permite asegurar que a mayor exigencia normativa, los costos reales pueden ser muy superiores a los estimados.

#### 4. PROPUESTA

La consideración acerca de que es más relevante controlar el MP2,5 en lugar del MP10 desde el punto de vista de la salud humana no es discutible. Sin embargo, de establecerse una norma de MP2,5, entonces debiese derogarse la norma de MP10, tal como mediante D.S. N° 110/2001 del MINSEGPRES, publicado en el diario oficial el 6 de marzo 2003, se derogó la norma de PTS considerando que la norma de MP10 era más adecuada para regular los efectos en salud generados por la fracción respirable del material particulado.

**Se propone definir la norma anual de MP2,5 en 25 ug/m<sup>3</sup>N y norma diaria de 75 ug/m<sup>3</sup>N y nivel de emergencia en 200 ug/m<sup>3</sup>N, con la siguiente justificación:**

Con la información disponible, se visualiza que el nivel de 25 ug/m<sup>3</sup>N es bastante exigente en muchas localidades de las Zonas Centro y Sur de Chile, pero sería factible de cumplir en un horizonte de 5 a 10 años. Sin perjuicio de lo anterior, se propone comenzar con la labor de monitoreos de calidad del aire para MP2,5, de manera que desde la promulgación de la norma de calidad, se establezca un Plan de Acción Nacional liderado por CONAMA, como el siguiente:

- a) medir en **TODAS las localidades de Chile el MP2,5**, y sus precursores (NOx y SO<sub>2</sub> entre otros), realización de inventarios de emisión con mayor precisión y efectuar caracterización para determinar las contribuciones de cada sector según localidad: Tiempo aproximado: **3 años**.
- b) Declarar saturación o latencia según corresponda: **1 año**
- c) Elaborar planes de descontaminación o prevención según corresponda: **1 año**.
- d) Promulgar planes de descontaminación o prevención según corresponda: **1 año**
- e) Finalmente, los respectivos Planes, en caso de localidades saturadas, establecerán los plazos de cumplimiento de **no más de 4 años**.

Así, en un plazo no superior a 10 años, se debería lograr que todas las localidades de Chile cumplan con la norma propuesta de 25 ug/m<sup>3</sup>N. Obviamente, localidades que ya cuenten con mediciones de calidad del aire de MP2,5 y sus precursores e inventarios de emisión podrían alcanzar la meta en tiempos menores. También tendrán un camino avanzado, localidades con planes de Prevención y Descontaminación de PM10 cuyas medidas en su mayoría deben incluir reducciones del MP2,5.

Constituye un gran desafío técnico y económico, lograr que **más de 16 localidades**, identificadas en este análisis en base a la información del estudio Antecedentes AGIES, logren alcanzar esta meta en los próximos 10 años.

Además, para la Región Metropolitana, alcanzar un nivel de MP2,5 en 25 ug/m<sup>3</sup>N, es un desafío técnico y económico no menor. En efecto, fijar la meta en 25 ug/m<sup>3</sup>N, significa establecer un objetivo de reducir en el período 2010 – 2020, 7,6 ug/m<sup>3</sup>N, que sería del orden de 2 veces lo logrado en el período 2000-2010, constituyendo por lo tanto, un desafío alto en términos técnicos y económicos.

Llegar en todas las localidades del país a un nivel de 25 ug/m<sup>3</sup>N, se visualiza como factible y por lo tanto con costos acotados. Los beneficios sociales anuales se estiman en **US\$ 316 millones**