



## Decreto 12

ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP 2,5

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Publicación: 09-MAY-2011 | Promulgación: 18-ENE-2011

Versión: Única De : 01-ENE-2012

Url Corta: <http://bcn.cl/2eq1g>



ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP 2,5

Núm. 12.- Santiago, 18 de enero de 2011. Vistos: Los artículos 19 N° 8 y 32 N° 6, de la Constitución Política de la República; los artículos 32 y 70, de la ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; los artículos 2°, 3° letra ñ) y 16 letra e) del artículo segundo de la Ley N° 20.417, Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; el artículo 12 del DFL N° 1, de 2005, que fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado del DL N° 2.763, de 1979, y de las leyes N° 18.933 y N° 18.469; el DS N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y la resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

Que, 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 función 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.

Que, 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 el material particulado con diámetro aerodinámico hasta 10 micrones (MP10) y en 1997 se agregó un estándar para Material particulado con diámetro aerodinámico menor a 2,5 micrones (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.

Que, en el MP10 se puede distinguir una fracción gruesa, mayor a 2,5 y hasta 10 micrones de diámetro y una fracción fina, que considera las partículas de tamaño menor o igual a 2,5 micrones, denominado MP2,5. La fracción gruesa del MP10 está 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 está compuesta por partículas suficientemente pequeñas que pueden penetrar en las vías respiratorias hasta llegar a los pulmones y los alvéolos.

Que, 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.

Que, 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, procesos metalúrgicos, la combustión de biomasa, como la calefacción residencial a leña, las quemas agrícolas e incendios forestales, y emisiones de amonio de las operaciones agrícolas.

Que, 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.

Que, 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (microgramo por metro cúbico) de MP2,5 para concentraciones anuales y de 1% de aumento de riesgo de muerte por cada 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para concentraciones diarias.

Que, 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.

Que, la norma contenida en el presente decreto ha tomado en cuenta el estado de avance de los estudios científicos en cuanto a los efectos del MP2,5 en la salud de las personas, y 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.

Que, los valores de norma que se establecen consideran además, la información de calidad del aire disponible en nuestro país y la factibilidad técnica de reducir las emisiones directas de material particulado fino y de sus precursores, pudiendo ser revisados cada cinco años de forma tal de ajustarlos si los antecedentes disponibles así lo justifican.

Que, los límites que determinan las situaciones de emergencia ambiental consideran un aumento relativo de la mortalidad diaria respecto del valor de la norma de un 3% para situaciones de alerta, de un 6% para situaciones de preemergencia y de un 12% para emergencia.

Que, el anteproyecto de la norma que fuera sometido a consulta pública contemplaba la implementación de límites de concentración escalonados y descendentes en el tiempo: desde el año 2012, con 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración anual y 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración diaria; desde el año 2022 con 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración anual y 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración diaria, y desde el año 2032 con 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración anual y 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración diaria. Sin embargo, se han analizado nuevamente tales límites de concentración, estimándose pertinente adelantar al año 2012 la entrada en vigencia del escenario planteado a partir del año 2022 y dejar para una posterior revisión de la norma la evaluación de reducir los límites de concentración al último tramo establecido en dicho

anteproyecto. Asimismo, como consecuencia de dicha modificación, fueron actualizados los valores asignados al Índice de Calidad de Aire referido a Partículas (ICAP 2,5). Por otra parte, en relación al anteproyecto, se ajustaron las definiciones de estaciones monitoras con representatividad poblacional, estableciéndose criterios objetivos para su calificación por parte de la Autoridad, atendido a que el MP 2,5 es un contaminante principalmente de origen urbano. Por último, fue necesario reemplazar a las Comisiones Regionales del Medio Ambiente por las respectivas Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente, en atención a las modificaciones introducidas por la ley N° 20.417 a la ley N° 19.300.

Que, el análisis de impacto económico y social de la norma de calidad se efectuó en base a distintos escenarios posibles, uno de los cuales contemplaba el valor norma de calidad de 20 µg/m<sup>3</sup>, como concentración anual, a regir desde el año 2012. A partir de ese escenario y de los demás antecedentes proporcionados por el referido análisis, fue posible determinar que los beneficios asociados a los valores de la norma anual y diaria, que en este decreto se establecen, son del orden de los 3.900 millones de dólares, lo que implica reducir significativamente los casos de mortalidad prematura, de admisiones hospitalarias y de días laborales perdidos, con un costo de 2.200 millones de dólares.

Que, con fecha 20 de julio de 2010, el Consejo Consultivo de CONAMA, mediante Acuerdo N° 7, emitió opinión favorable respecto de la norma propuesta, considerando que esta regulación implica un gran avance en la gestión de la calidad del aire, permitiendo que el país tenga un estándar aceptable para la salud de las personas, el que comenzará a regir desde el año 2012 y no desde el año 2022, como lo establecía el anteproyecto de norma.

Que, con la dictación de la ley N° 20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, corresponde a esta última la fiscalización de las normas primarias de calidad ambiental. Sin embargo, atendido a que tal potestad se encuentra suspendida respecto de la Superintendencia hasta la entrada en funcionamiento del tribunal ambiental, en el intertanto, corresponderá la fiscalización de esta norma a la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Que, para la dictación de la presente norma de calidad se ha considerado el Acuerdo N° 99 del Consejo Directivo de CONAMA de fecha 26 de marzo de 1999, que resolvió incorporar al Cuarto Programa Priorizado de Normas, la norma de calidad primaria de MP2,5; la resolución exenta N° 710, de 19 de julio de 2000, del Director Ejecutivo de CONAMA, publicada en el Diario Oficial de 7 de agosto de 2000, y en el diario La Nación del mismo día, que da inicio a la elaboración del anteproyecto de norma de calidad ambiental; la resolución exenta N° 4.624, de 10 de agosto de 2009, del mismo Director Ejecutivo, que aprobó el anteproyecto de norma de calidad, cuyo extracto se publicó en el Diario Oficial, de 17 de agosto de 2009 y en el diario La Nación de 23 de agosto de 2009; el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; los estudios científicos; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; la opinión de Consejo Consultivo de fecha 20 de julio de 2010, emitida mediante Acuerdo N° 7 de igual fecha; el Acuerdo N° 6, de 26 de noviembre de 2010, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de calidad; y los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo.

Decreto:

## I. Objetivo

Artículo 1°. Establécese 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.

## II. Definiciones

Artículo 2°. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- e) Concentración de 24 horas: Corresponde al promedio de los valores efectivamente medidos de concentración en la estación monitorea en 24 horas consecutivas. El cálculo del promedio diario y horario se regirá por lo establecido en el DS N° 61, de 2008, del Ministerio de Salud.
- f) Concentración mensual: Corresponde al promedio de los valores efectivamente medidos de concentración de 24 horas en la estación monitorea, en un mes calendario.
- g) Concentración anual: Corresponde al promedio de los valores de concentración mensual en la estación monitorea, en un año calendario.
- h) Año calendario: periodo que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre.
- i) Mes calendario: periodo que se inicia el día primero de un mes y culmina el día anterior al día primero del mes siguiente.
- j) Promedio tri-anual: es el promedio aritmético de tres años calendario consecutivos de la concentración anual, en cualquier estación monitorea.
- k) Estación de monitoreo de material particulado MP2,5 con representatividad poblacional (EMRP): Estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área urbana y que cumple con los requisitos técnicos para ser calificada como tal por la Autoridad Competente.
- l) 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:

ICAP2,5	Concentración 24 horas MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
0	0
100	50
500	170

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)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  cuando el ICAP es igual a cero (0).

- m) Percentil: Corresponde al valor "q" calculado a partir de los valores efectivamente medidos en cada estación, redondeados al  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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.

### III. LÍMITES DE LA NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA MP 2,5 EN EL AIRE

Artículo 3°. La norma primaria de calidad del aire para material particulado fino es veinte microgramos por metro cúbico (20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), como concentración anual, y cincuenta microgramos por metro cúbico (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), como concentración de 24 horas.

### IV. 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 percentil 98 de los promedios diarios registrados durante un año, sea mayor a 50( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), en cualquier estación monitora calificada como EMRP; o
- b) Cuando el promedio tri-anual de las concentraciones anuales sea mayor a 20( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), en cualquier estación monitora calificada como EMRP.

Si el periodo de medición en una estación monitora no comencare 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.

### V. DEFINICIÓN DE NIVELES QUE DETERMINARÁN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO MP 2,5

Artículo 5°. Defínase 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 que da cuenta la siguiente tabla:

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1 Alerta	80-109
2 Preemergencia	110-169
3 Emergencia	170 o superior

Las concentraciones serán obtenidas a partir de un pronóstico de calidad del aire, o bien, en caso que no se cuente con este pronóstico, 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 calificadas 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.

### VI. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

Artículo 6°. Para efectos del monitoreo del Material Particulado Respirable MP2,5, y sin perjuicio de lo que disponga la Superintendencia del Medio Ambiente, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 3 letra ñ) del artículo segundo de la

ley N° 20.417, 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, según lo dispuesto en el Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, establecido por el DS N° 61, de 2008, del Ministerio de Salud.

Si al cabo de un año, en alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificadas como EMRP, 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 definir los lugares de emplazamiento de las estaciones de monitoreo, deberán considerarse 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°. La Superintendencia del Medio Ambiente, mediante resolución fundada, deberá aprobar la calificación de una estación monitorea de material particulado respirable MP2,5 como una EMRP, de acuerdo a lo establecido en el presente decreto, en el DS N° 61, de 2008, del Ministerio de Salud y a las directrices que para tales efectos imparta.

Podrán ser calificadas aquellas estaciones que son EMRP de material particulado MP10 y que miden MP2,5, establecidas previamente a la entrada en vigencia de este decreto, previa calificación de la Superintendencia realizada en conformidad al inciso primero de este artículo.

#### VII. DE LA APLICACIÓN DE MEDIDAS POR SUPERACIÓN DE LOS NIVELES QUE DEFINEN

## SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 2,5

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.

### VIII. GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS DE LA CONTAMINACIÓN POR MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 2,5

Artículo 10°. Corresponderá a las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI) del Medio Ambiente, la coordinación de los distintos servicios públicos en la gestión de los episodios críticos de contaminación, en conformidad a la ley, en la forma definida en el respectivo plan. Cuando se vea afectada más de una región, la coordinación la realizará el Ministerio de 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.

### IX. FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 11°. Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones del presente decreto. Asimismo, deberá informar anualmente acerca de los valores en que se sitúa la norma en las estaciones monitoras de la región respectiva, calificadas como EMRP durante los primeros tres meses de cada año, a las respectivas SEREMI del Medio Ambiente.

Artículo 12°. 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, de 2008, del Ministerio de Salud y a las directrices que para tales efectos instruya la Superintendencia del Medio Ambiente.

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

Artículo 13°. El Ministerio de Salud en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente, deberán 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.

### XI. VIGENCIA

Artículo 14°. El presente decreto entrará en vigencia el 1° de enero de 2012.

Artículo primero transitorio.- Para la declaración de zona saturada o latente,

se podrán utilizar los datos obtenidos de las mediciones realizadas con antelación a la entrada en vigencia de este decreto, siempre que se sobrepase la norma de calidad conforme a lo dispuesto en el artículo 4º, y se apruebe la calificación de la respectiva estación monitorea como EMRP, de acuerdo a lo previsto en el artículo 8º del presente decreto.

Artículo segundo transitorio.- Mientras no entren en vigencia las facultades de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, según lo dispuesto en el artículo noveno transitorio de la ley N° 20.417, corresponderá la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones del presente decreto y la calificación de las estaciones monitoras de material particulado respirable MP2,5 como una EMRP, a la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Tómese razón, comuníquese, publíquese y archívese.- SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE, Presidente de la República.- María Ignacia Benítez Pereira, Ministra del Medio Ambiente.-Jaime Mañalich Muxi, Ministro de Salud.

Lo que transcribo a Ud., para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud., Ricardo Irarrázabal Sánchez, Subsecretario del Medio Ambiente.