

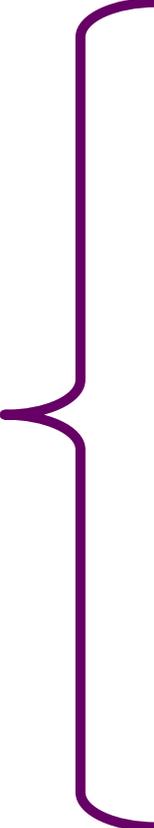


INFORME AMICUS CURIAE SOBRE LA DEROGACIÓN DE LA NORMA DE MP10 DE CONCENTRACION ANUAL

Pablo Ruiz



Contenidos



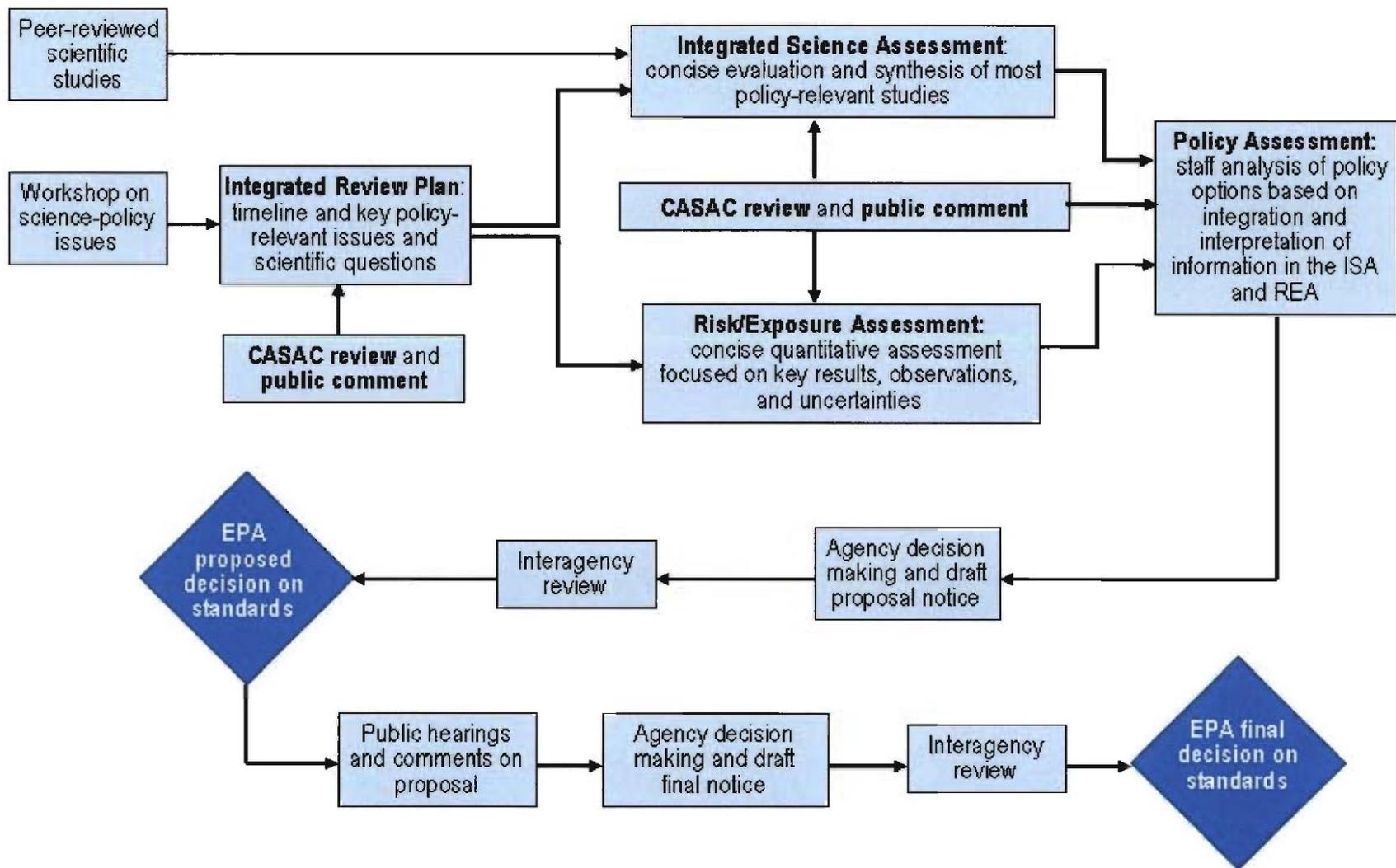
1. Análisis ISA 2009 MP

2. Análisis WHO 2013

3. Revisión AGIES de MP10

New NAAQS review process

April 2009



Análisis ISA 2009



1. $MP_{2,5-10}$ vs. MP_{10}

2. Siete desenlaces

Análisis ISA 2009

Tabla 4. Artículos citados en el ISA del 2009 de la EPA sobre efectos en síntomas respiratorios (asma y bronquitis crónica) y uso de medicación

Referencia	Población y lugar	Concentraciones Media (Min.-Max.) RIC	Desenlace	Efectos Estimado (IC)*
(McConnell et al., 1999)	3676 niños 12 comunidades en California, EEUU	MP ₁₀ : nd (nd-nd) 19 µg/m ³ MP _{2,5} : nd (nd-nd) 15 µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd	Bronquitis crónica en niños con asma Flemas en niños con asma	MP ₁₀ : OR 1,4 (1,1;1,8) por un RIQ MP _{2,5} : OR 1,4 (0,9;2,3) por un RIQ MP _{2,5-10} : n.d. MP ₁₀ : OR 2,1 (1,4;3,3) por un RIQ MP _{2,5} : OR 2,6 (1,2;5,4) por un RIQ MP _{2,5-10} : n.d.
(McConnell et al., 2003)	475 niños 12 comunidades en California, EEUU	MP ₁₀ : 30,8 (15,7;62,5) nd µg/m ³ MP _{2,5} : 13,8 (5,5;28,5) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : 17,0 (10,2;35,0) nd µg/m ³	Síntomas de bronquitis crónica	MP ₁₀ : OR 1,04 (0,99;1,10) por 1 µg/m ³ MP _{2,5} : OR 1,09 (1,01;1,17) por 1 µg/m³ MP _{2,5-10} : OR 1,02 (0,95;1,10) por 1 µg/m ³
(Bayer-Oglesby et al., 2005)	9591 niños 10 comunidades Suizas	MP ₁₀ : 9,8 (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ Como caída de concentración	Síntomas de tos crónica Síntomas de bronquitis crónica	MP ₁₀ : OR 0,65 (0,54;0,79) por caída de 10 µg/m³ MP _{2,5} : OR nd MP _{2,5-10} : OR nd MP ₁₀ : OR 0,66 (0,55;0,80) por caída de 10 µg/m³ MP _{2,5} : OR nd MP _{2,5-10} : OR nd
(Islam et al., 2007)	2057 niños 12 comunidades en California, EEUU	MP ₁₀ : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5} : nd (5,7;29,5) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³	Nuevo diagnóstico de asma	MP ₁₀ : también pero más débil MP _{2,5} : HR 0.65 (0,41;1,03) con MP_{2,5} bajo MP _{2,5-10} : nd
(Brauer et al., 2007)	4000 niños seguidos de nacimiento en Holanda	MP ₁₀ : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5} : 16,9 (13,5;25,2) 3,3 µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³	Presencia de sibilancias	MP ₁₀ : OR nd MP _{2,5} : OR 1,23 (1,00;1,51) por RIC MP _{2,5-10} : OR nd
(Schindler et al., 2009)	7019 adultos en Suiza	MP ₁₀ : -6,2 (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ Como caída de concentración	Tos frecuente Tos crónica o flemas	MP ₁₀ : OR 0,77 (0,62;0,97) por caída 10 µg/m³ MP _{2,5} : nd MP _{2,5-10} : nd MP ₁₀ : OR 0,78 (0,062;0,98) por caída 10 µg/m³ MP _{2,5} : nd MP _{2,5-10} : nd
(Kunzli et al., 2009)	2725 adultos en Suiza	MP ₁₀ : -6,23 (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ Como caída de concentración	Aparición de asma en adulto	MP ₁₀ : HR 1,30 (1,05;1,61) por 1 µg/m³* MP _{2,5} : nd MP _{2,5-10} : nd *de tráfico

* En **negrita**, efectos que fueron considerados estadísticamente significativos

Notas: n.d: No disponible, RIC: rango intercuartilo, OR: Odds Ratio, IC: intervalo de confianza

Análisis ISA 2009

Tabla 1. Resumen de estudios analizados en el ISA 2009.

Desenlace	Efectos MP ₁₀	Efectos MP _{2,5}	Relación efectos MP ₁₀ /MP _{2,5}
Efectos cardiovasculares: aterosclerosis	Estudios con Efecto:1 Estudios sin Efecto:0	Estudios con Efecto:4 Estudios sin Efecto:1	El único estudio en que se evaluó ambos, mostró más efectos un poco más elevados para MP ₁₀ comparado con MP _{2,5} .
Efectos cardiovasculares: enfermedad cardíaca coronaria (ECC)	Estudios con Efecto:2 Estudios sin Efecto:3	Estudios con Efecto:1 Estudios sin Efecto:1	No hay estudios que se evalúen ambos.
Efectos cardiovasculares: mortalidad	Estudios con Efecto:3 Estudios sin Efecto:0	Estudios con Efecto:5 Estudios sin Efecto:0	En único estudio que se evaluó MP ₁₀ y MP _{2,5} , ambos mostraron efectos significativos e independientes, pero MP _{2,5} presentó mayor magnitud.
Efectos respiratorios: síntomas (asma y bronquitis crónica) y uso de medicación	Estudios con Efecto:5 Estudios sin Efecto:1	Estudios con Efecto:4 Estudios sin Efecto:0	En dos estudios en que se evalúan ambas fracciones, en uno MP ₁₀ mostró efectos más consistentes, y en el otro MP _{2,5} .
Efectos respiratorios: función pulmonar	Estudios con Efecto:5 Estudios sin Efecto:2	Estudios con Efecto:3 Estudios sin Efecto:1	Existen cuatro estudios en que se evalúan ambas fracciones, en dos los efectos de MP ₁₀ son más consistentes y en otros dos los de MP _{2,5} .
Efectos respiratorios: mortalidad	Estudios con Efecto:0 Estudios sin Efecto:0	Estudios con Efecto:1 Estudios sin Efecto:1	No se evaluaron estudios con MP ₁₀ .
Mortalidad de largo plazo	Estudios con Efecto:1 Estudios sin Efecto:1	Estudios con Efecto:5 Estudios sin Efecto:1	En el único estudio que se evalúa MP ₁₀ y MP _{2,5} conjuntamente, MP ₁₀ mostró un efecto independiente y de una magnitud similar (algo mayor) que MP _{2,5} .

Análisis ISA 2009

- **Existen efectos en salud por exposición a MP10 de largo plazo que son tan consistentes como los observados por la exposición a MP2,5**
- Cabe destacar que mucha de la evidencia usada para argumentar que la exposición a MP2,5 de largo plazo ejerce efectos en salud, en realidad proviene de estudios en que se midió MP10.

Análisis ISA 2009

- **Efectos observados a concentraciones mucho más bajas que las registradas en Chile**

Análisis ISA 2009

- Es paradójico apreciar, que en muchas secciones el peso de la evidencia para determinar que el MP2,5 de largo plazo es un posible agente causal de enfermedades crónicas está basado en estudios usando MP10. Por tanto, **parece un despropósito citar el ISA 2009 y sus conclusiones sobre MP2,5-10 (partículas gruesas) para descartar los efectos de largo plazo de MP10.**

Informe WHO 2013



**World Health
Organization**

REGIONAL OFFICE FOR **Europe**

Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project

Technical Report

Informe WHO 2013

- Comité científico (8 miembros)
 - Andreson, Brunekreef, Cohen, Katsouyanni, Krewski, Kreyling, Künzli, Querol
- 19 autores expertos
- 34 revisores externos
- This document presents answers to 24 questions relevant to reviewing European policies on air pollution and to addressing health aspects of these policies.

Informe WHO 2013

A4: “¿Qué evidencia en salud está disponible para apoyar un valor límite anual independiente para MP10 (en paralelo a (i) un límite anual de promedio de MP2,5 y (ii) límites múltiples para proteger exposiciones de corto y largo plazo a MP2,5)?”

Informe WHO 2013

(i) que existe evidencia importante de los efectos en salud de corto plazo tanto para partículas finas (MP2,5) y gruesas (MP2,5-10);

Informe WHO 2013

(ii) que existen estudios (destacan aquellos en Europa) que muestran efectos en salud por exposición de largo plazo a MP10, sobre todo para efectos respiratorios, y que además estos efectos ocurren a valores menores a los límites de la Unión Europea,

Informe WHO 2013

(iii) que partículas finas y gruesas tienen distintos mecanismos de deposición, composición y probablemente de efectos en salud.

Informe WHO 2013

- Tres desenlaces
 - Mortalidad Total (Género)
 - Efectos en función pulmonary y síntomas respiratorios crónicos
 - Bajo peso al nacer y otros trastornos neonatales
- Efectos a concentraciones mucho más bajas que Chile

Informe WHO 2013

Tabla 8. Artículos citados en la revisión 2013 de la OMS sobre efectos de material particulado MP10.

Referencia	Población y lugar	Concentraciones Media (Min.-Max.) RIC	Desenlace	Efectos Estimado (IC)*
(Gehring et al., 2006)	4800 mujeres adultas en Rhine-Westphalia Norte en Alemania	MP ₁₀ : 43,7 (34,8;52,5) 7,1 µg/m ³ MP _{2,5} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³	Muerte cardiopulmonar	MP ₁₀ : OR 1,34 (1,06–1,71) por RIC MP _{2,5} : nd MP _{2,5-10} : nd
(Puett et al., 2009)	66250 mujeres enfermeras en 13 estados en noreste y medioeste de EEUU	MP ₁₀ : nd (nd;nd) 7,1 µg/m ³ MP _{2,5} : 13,9 (5,8;27,6) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : 7,7 (0;26,9) nd µg/m ³	Mortalidad Total Muerte por enfermedad cardíaca coronaria	MP ₁₀ : nd MP _{2,5} : OR 1,45 (1,19–1,78) por c/10 µg/m³ MP _{2,5-10} : OR 1,13 (0,98–1,30) por c/10 µg/m³ MP ₁₀ : nd MP _{2,5} : OR 2,29 (1,26–4,18) por c/10 µg/m³ MP _{2,5-10} : OR 1,28 (0,82–1,98) por c/10 µg/m ³
(Puett et al., 2011)	17545 hombres adultos profesionales del noreste y medioeste de EEUU	MP ₁₀ : 27,9 (nd;nd) 7,4 µg/m ³ MP _{2,5} : 17,8 (nd;nd) 4,3 µg/m ³ MP _{2,5-10} : 10,1 (nd;nd) 4,3 µg/m ³	Mortalidad Total Muerte por enfermedad cardíaca coronaria	MP ₁₀ : OR 0,94 (0,89–1,00) por RIC MP _{2,5} : OR 0,94 (0,87–1,13) por RIC MP _{2,5-10} : OR 0,96 (0,91–1,02) por RIC MP ₁₀ : OR 1,01 (0,90–1,14) por RIC MP _{2,5} : OR 0,99 (0,87–1,13) por RIC MP _{2,5-10} : OR 1,02 (0,92–1,14) por RIC
(Downs et al., 2007)	4742 adultos relocalizados en Suiza	MP ₁₀ : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP ₁₀ 90 th percentile: 44 µg/m ³	Cambio caída de función pulmonar como volumen expiratorio forzado en 1 segundo (VEF1)	MP ₁₀ : 3,1 (0,03;6,2) ml por caída de 10 µg/m³ MP _{2,5} : nd MP _{2,5-10} : nd *Efecto de reducción en caída de VEF1 de 9% por caída de 10 µg/m ³
(Gauderman et al., 2004)	1759 niños 12 comunidades de California, EEUU	MP ₁₀ : 51,4 (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5} : 22,8 (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³	Diferencia en crecimiento de función pulmonar como volumen expiratorio forzado en 1 segundo	MP ₁₀ : -82 (-177;12,8) ml por rango min. Max. MP _{2,5} : -80 (-153;-6,4) ml por rango min. Max. MP _{2,5-10} : nd
(Schindler et al., 2009)	7019 adultos en Suiza	MP ₁₀ : -6,2 (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ MP _{2,5-10} : nd (nd;nd) nd µg/m ³ Como caída de concentración	Tos frecuente Tos crónica o flemas	MP ₁₀ : OR 0,77 (0,62;0,97) por caída 10 µg/m³ MP _{2,5} : nd MP _{2,5-10} : nd MP ₁₀ : OR 0,78 (0,062;0,98) por caída 10 µg/m³ MP _{2,5} : nd MP _{2,5-10} : nd

AGIES MP10

1. Uso de MP2.5 como efecto de MP10 (assume fracción gruesa no tiene efectos en salud). Se estiman efectos de no tener norma de MP10 por sus efecto en alzas de concentraciones de MP2.5
2. Curva exposición respuesta para MP2.5, no es possible deriver por las referencias
3. Mortalidad es único indicador de impacto social
 1. Sugerencias de riesgo MP10 crónico WHO 2013: mortalidad postneonatal, bronquiolitis niños, bronquitis crónica en adultos



AGIES MP10



**World Health
Organization**

REGIONAL OFFICE FOR **Europe**

Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project

Recommendations for
concentration–response
functions for cost–benefit
analysis of particulate matter,
ozone and nitrogen dioxide

Informe WHO 2013

2. Long-term PM exposure	12
2.1. Effects of long-term PM _{2.5} exposure on all-cause mortality	12
2.2. Effects of long-term PM _{2.5} exposure on cause-specific mortality.....	15
2.3. Effects of long-term PM ₁₀ exposure on postneonatal mortality.....	17
2.4. Effects of long-term PM ₁₀ exposure on prevalence of bronchitis in children.....	17
2.5. Effects of long-term PM ₁₀ exposure on incidence of chronic bronchitis in adults	18

2.3. Effects of long-term PM₁₀ exposure on postneonatal mortality

For infant mortality, the HRAPIE experts recommended using the results of the study by Woodruff, Grillo and Schoendorf (1997), based on 4 million infants in the United States. The endpoint was postneonatal infant mortality, defined as death between the ages of 1 and 12 months. The associations reported in the study between all-cause mortality and PM₁₀ (measured as the average during the first two months of life) generated an RR of 1.04 (95% CI = 1.02, 1.07) per 10 µg/m³ PM₁₀. This study is preferred over a more recent study (Woodruff, Darrow and Parker, 2008) of 3.5 million infants in the United States, which reports associations with respiratory-specific postneonatal infant mortality. While this later study provides general support for infant mortality effect from long-term exposure, data on the cause-specific postneonatal mortality are not available in international databases. Further studies, mostly in developing countries, provide additional support for an effect of acute exposure to PM (Cohen et al., 2004).

AGIES MP10

4. Monetización

- ¿Cómo monetizar bajo peso al nacer?
- ¿O descenso en función respiratoria?

5. Otros

- Agies tiene solo 8 referencias.
- Algunas constataciones no tienen citas o están mal citadas

AGIES MP10

Tabla 1: Estudios epidemiológicos disponibles para mortalidad de largo y corto plazo

Exposición	MP10	MP2,5	MP10-2,5	Ultra fina
Corto Plazo	Suficiente	Suficiente	Sugerente	Inadecuada
Largo Plazo	Sugerente	Suficiente	Inadecuada	Inadecuada

Fuente: USEPA (2008)

9. Referencias

1. Cifuentes, L. (2010). Relación de la norma de calidad primaria MP 2,5 con la norma de calidad primaria de MP 10.
2. DICTUC (2009a) Análisis costo beneficio del plan de descontaminación de la región metropolitana. Santiago, Chile, CONAMA RM.
3. DICTUC (2009b) Antecedentes para el Análisis General de Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la Norma de Calidad Primaria para PM2.5 (AGIES)
4. DICTUC (2010). Elementos para definir una Estrategia Nacional en la Gestión y Regulación de los Contaminantes Material Particulado Respirable (MP10) y Material Particulado Fino (MP2,5).
5. Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Organización Mundial de la Salud (OMS) año 2005
6. 40 CFR Part 50 National Ambient Air Quality Standards for Particulate Matter Final Rule Environmental Protection Agency October 2006
7. Sitio Web de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA): <http://www.epa.gov/oar/particlepollution/basic.html>
8. Provisional Assessment of Recent Studies on Health Effects of Particulate Matter Exposure National Center for Environmental Assessment Office of Research and Development U.S. Environmental Protection Agency July 2006

Conclusiones

- La evidencia entregada por el ISA 2009, al menos para los siete desenlaces estudiados, muestra que existen efectos en salud por exposición a MP10 de largo plazo que son tan consistentes como los observados por la exposición a MP2,5.
- En el informe WHO 2013, para los tres desenlaces estudiados (efectos neonatales, efectos de mortalidad en especial en mujeres mayores y efectos respiratorios crónicos), se encontraron efectos consistentes por exposición de largo plazo a MP10 que son independientes de MP2,5. Esta evidencia llevó a los expertos de la OMS a sugerir que debe existir una guía de largo plazo para MP10, independiente de MP2,5.
- Tanto en el informe ISA 2009 como en WHO 2013 se observan efectos en salud por rangos de exposición a MP10 de largo plazo en el rango de 20 a 40 $\mu\text{g m}^{-3}$. Las concentraciones actuales de MP10 en Chile son de alrededor de 60 $\mu\text{g m}^{-3}$, (Norma MP10 anual de 50 $\mu\text{g m}^{-3}$?)
- Finalmente, del análisis del AGIES 2012, los costos sociales de esta derogación parecen subestimados ya que no se estimaron los impactos de largo plazo del MP10 en sí; sólo se calculó mortalidad de largo plazo usando MP2,5 como sustituto y no se estimaron otros efectos en salud importantes.