

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AMBIENTAL – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

ACTUALIZACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS PARA EL **PROYECTO DEFINITIVO** DE REVISIÓN DE NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP₁₀

Enero de 2021

Presentación

El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) es el encargado de coordinar el diseño y establecimiento de Normas de Calidad y de Emisión, así como planes de descontaminación y/o prevención ambiental. De acuerdo a lo establecido en la Ley N°19.300 y en el Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión (D.S. N°38/2012 del MMA) se requiere de un Análisis de Impacto Económico y Social (AGIES) de las propuestas normativas, de tal forma que sirva como apoyo a la participación ciudadana (PAC) y a la toma de decisiones enfocada principalmente en el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y Cambio Climático (CMSyCC). Esta tarea recae en el Departamento de Economía Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.

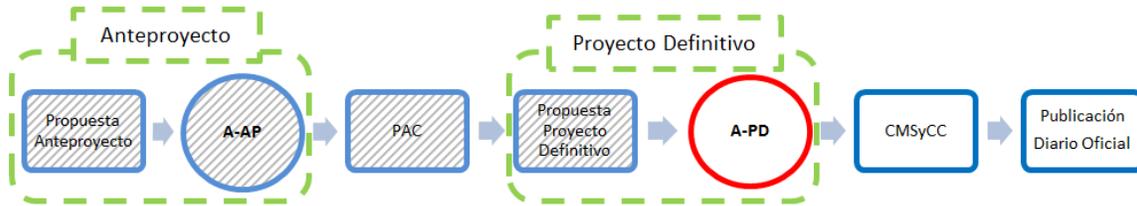
El proceso de elaboración de una Norma de Calidad, desde el desarrollo del anteproyecto hasta su aprobación, contempla la elaboración de dos documentos:

- AGIES del Anteproyecto (A-AP), para apoyar el proceso de participación ciudadana,
- Actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo (A-PD), que corresponde a una actualización de los valores del AGIES del Anteproyecto, según los cambios establecidos después del proceso de participación ciudadana, de tal forma de apoyar al CMS en la toma de decisión.

Es importante señalar que estos documentos son un apoyo a la toma de decisión de la autoridad, y sirven para nutrir los procesos de Participación Ciudadana, el Consejo Consultivo y el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, por lo cual no debe ser considerado como el único o definitivo instrumento de evaluación. Tanto el AGIES del Anteproyecto como la actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo corresponden a uno de los múltiples antecedentes para la toma de decisión. Otros antecedentes pueden ser geográficos y demográficos, datos históricos, situación política y la percepción pública respecto a la contaminación.

El presente documento corresponde a la actualización de Costos y Beneficios para el Proyecto Definitivo A-PD (en rojo, Figura 1) del proceso de Revisión de la Norma Primaria de Calidad del Aire para Material Particulado Respirable MP₁₀ (NPCA MP₁₀).

Figura 1: Etapa Actual del AGIES



Fuente: Elaboración propia

El proceso de participación ciudadana y otros antecedentes generaron modificaciones al Anteproyecto. Por lo tanto, existen cambios en la evaluación económica, lo que requirió una actualización de los resultados de la evaluación de costos y beneficios para el ahora Proyecto Definitivo.

En este análisis, según la información disponible por el MMA al momento de la evaluación, se evalúa el cumplimiento de la norma diaria de MP₁₀ y su impacto en los valores de concentración trianual. Con ello, se estiman los beneficios valorizables producto de la reducción de casos de mortalidad, morbilidad y actividad restringida en la población. Asimismo, se estiman los costos que implica el cumplimiento de la norma.

Resultados

En este documento se presenta la actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo del proceso de Revisión de la Norma Primaria de Calidad del Aire para Material Particulado Respirable MP₁₀. Respecto del Anteproyecto, el Proyecto Definitivo de la Norma realiza modificaciones que involucran cambios en el AGIES. Los cambios que inciden en la evaluación son los siguientes:

- Se modifica el límite de concentración de 24 horas (norma diaria) para MP₁₀ a 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Además, a partir de observaciones surgidas en la participación ciudadana, así como de actualización de antecedentes disponibles para la evaluación, se realizaron modificaciones a la evaluación económica. Las modificaciones se describen a continuación.

- Se consideran datos, horarios y diarios, según disponibilidad, de estaciones públicas y privadas para los años 2017, 2018 y 2019.

Los resultados del AGIES indican que:

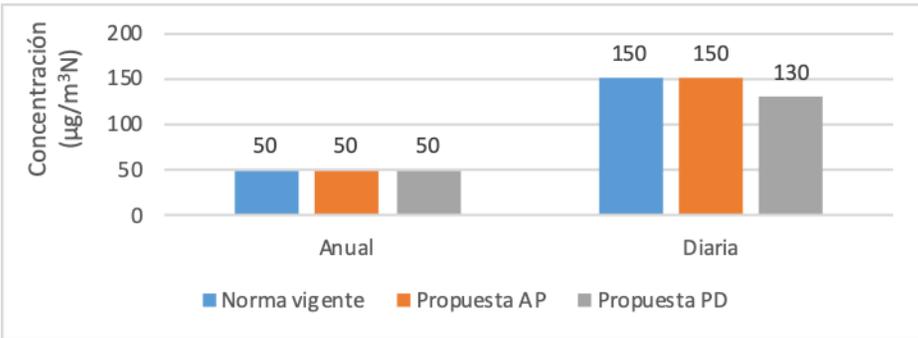
- El límite de concentración anual de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, asociado al cumplimiento de la norma vigente, es sobrepasado actualmente en 21 de las 45 comunas evaluadas (Figura B).
- Considerando la norma diaria propuesta de 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, se observa que 17 estaciones incumplirían respecto a las concentraciones diarias actuales (Figura D).
- Al evaluar el cumplimiento de la norma diaria propuesta, se generan reducciones adicionales al cumplimiento de la norma vigente (diaria y anual), particularmente en las comunas de Los Ángeles, Chillán, Valdivia y Osorno (Tabla B).
- Los beneficios valorizados se estiman en US\$ 64,07 millones en valor presente¹. Es importante destacar que la mayoría de estos beneficios son atribuibles a la disminución de casos de mortalidad (Tabla D).
- Los costos valorizados se estiman en US\$ 8,3 millones en valor presente (Tabla D).
- La implementación de esta norma tiene una razón beneficio-costos de 7,7 (Tabla D).

Este análisis concluye que la NPCA MP₁₀ es consistente con los compromisos del Ministerio del Medio Ambiente reducir la contaminación y que promueve la equidad entre sus habitantes. A continuación, se presentan los principales resultados de la evaluación.

¹ Supuestos generales: i) valor de la vida estadística=10.850 UF al año 2002 (Iragüen y Ortúzar, 2004), proyectado según poder de paridad de compra y crecimiento de la población 17.771 al 2020, ii) tasa de descuento de 6%, iii) horizonte de evaluación de 10 años (2020-2030), iv) tipo cambio dólar de 795,13 CLP correspondiente al promedio móvil anual al 30 de noviembre de 2020 y UF de 29.030,17 CLP al 30 de noviembre de 2020.

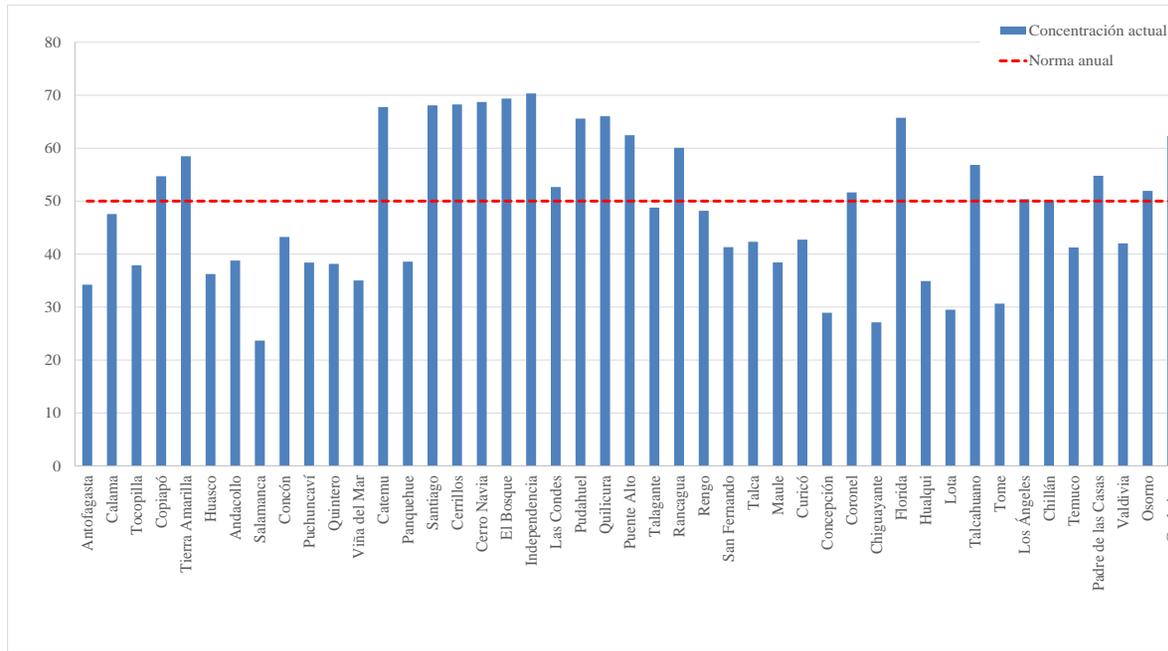
Figuras y tablas

Tabla A: Resumen de regulación evaluada.

Nombre	Descripción	Supuestos evaluación												
<p>Límite de concentración</p>	 <table border="1"> <caption>Data from Bar Chart: Concentration Limits (µg/m³N)</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Norma vigente</th> <th>Propuesta AP</th> <th>Propuesta PD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Diaria</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Norma vigente	Propuesta AP	Propuesta PD	Anual	50	50	50	Diaria	150	150	130	<p>La figura muestra los límites de concentración establecidos por la norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable MP₁₀, en su concentración anual y diaria (24 horas). Se detallan los valores para la Norma Vigente, el Anteproyecto (Propuesta AP) y el Proyecto Definitivo evaluado (Propuesta PD).</p> <p>Se observa que el límite anual propuesto no cambia respecto de la norma vigente, por lo cual no involucra costos o beneficios. Sin embargo, el cambio de límite para la concentración diaria sí involucraría costos y beneficios, que se evalúan en este documento.</p>
Categoría	Norma vigente	Propuesta AP	Propuesta PD											
Anual	50	50	50											
Diaria	150	150	130											
<p>Condición de superación</p>	<p>La propuesta PD considera sobrepasada la norma como concentración anual cuando el promedio aritmético de tres años calendarios consecutivos sea mayor o igual a 50 µg/m³N.</p> <p>Respecto de la norma como concentración de 24 horas, se considera sobrepasada cuando ocurra una de las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> En un año calendario, el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas, sea mayor o igual a 130 µg/m³N Si antes que concluya un año calendario, el número de días con mediciones sobre el valor de 130 µg/m³N, sea mayor que siete. 	<p>El cumplimiento de la norma diaria propuesta involucra reducciones en las concentraciones anuales que se consideran en la evaluación. Estas reducciones se evalúan considerando primero el cumplimiento de la Norma Vigente, tanto en su concentración diaria como anual (la situación actual corresponde a un escenario de línea base donde ya existe la norma).</p>												

Fuente: Elaboración propia en base a Proyecto Definitivo de NCPA MP₁₀

Figura B: Concentración trianual de MP₁₀ (µg/m³) respecto de norma anual (50 µg/m³).



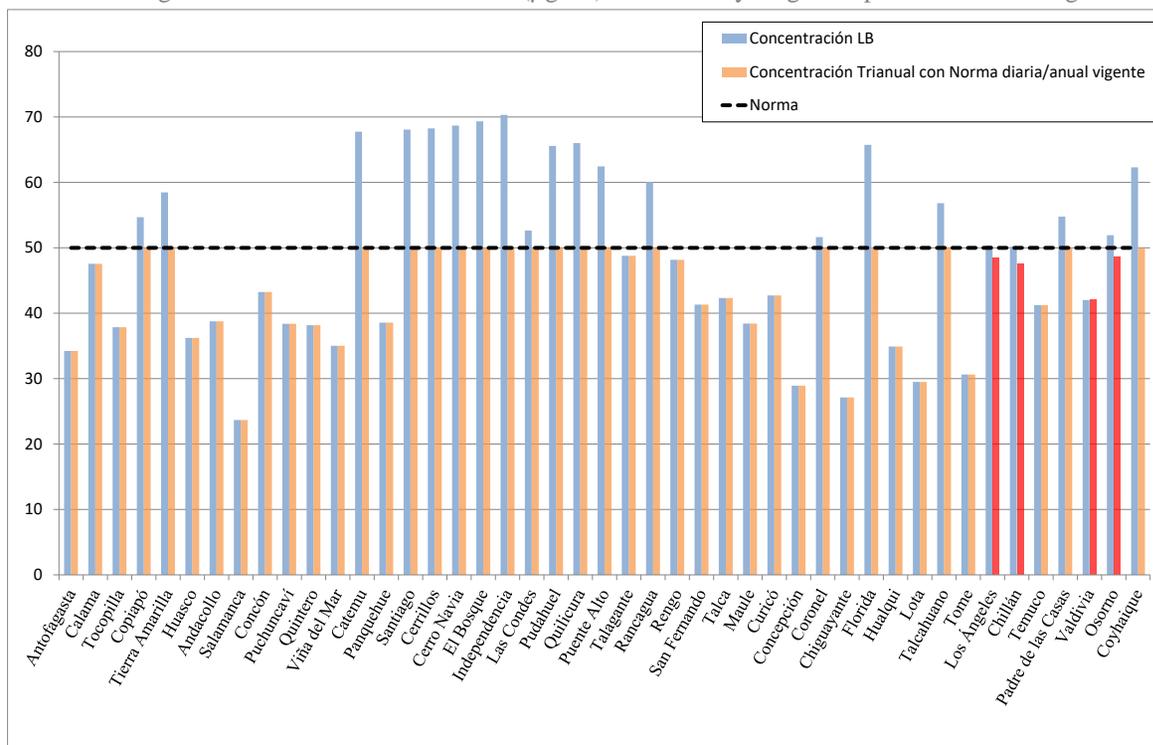
Fuente: Elaboración propia

La Figura B muestra las concentraciones trianuales de MP₁₀ para las comunas que cuentan con datos. Se estima la concentración trianual con todos los datos horarios y/o diarios de estaciones públicas y privadas para los años 2017 a 2019. En caso de que existan menos de tres años con datos, se considera la cantidad disponible de información. Cuando existe más de una estación por comuna, se considera la que cuenta con valores más altos².

El límite de concentración anual se supera en las siguientes comunas: Independencia, El Bosque, Cerro Navia, Cerrillos, Santiago, Catemu, Quilicura, Florida, Pudahuel, Puente Alto, Coyhaique, Rancagua, Tierra Amarilla, Talcahuano, Padre las Casas, Copiapó, Las Condes, Osorno, Coronel, Los Ángeles y Chillán.

² Este análisis no corresponde formalmente a una evaluación de cumplimiento normativo, sino a un análisis de datos de calidad del aire realizado por la Subsecretaría del Medio Ambiente. El único órgano del Estado con facultades para materializar la mencionada evaluación es la Superintendencia del Medio Ambiente.

Figura C: Concentraciones de MP₁₀ (µg/m³) observadas y luego de aplicar normativa vigente.

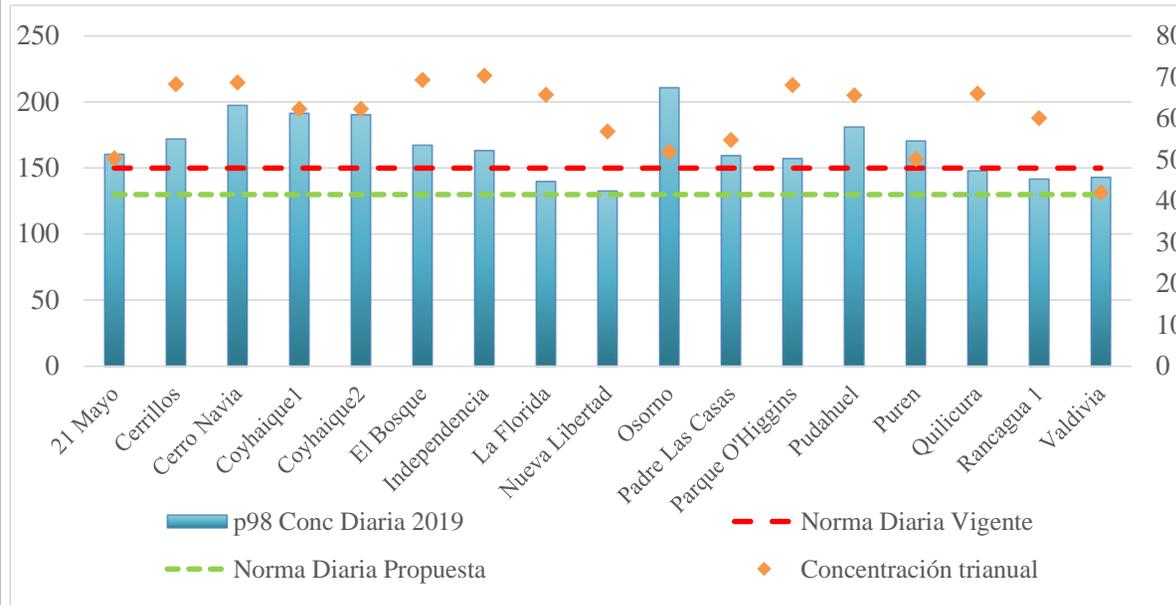


Fuente: Elaboración propia

La Figura C muestra las concentraciones trienales de MP₁₀, tanto para la concentración observada actualmente (“Concentración LB”) como para la situación cumpliendo la Norma Vigente para sus valores diarios y anual (“Concentración trienal con norma diaria/anual vigente”).

En rojo se destacan las comunas que, cumpliendo la normativa vigente, requieren de reducciones adicionales debido al nuevo estándar diario propuesto de 130 µg/m³. Estas comunas corresponden a Los Ángeles, Chillán, Valdivia y Osorno. Las estaciones corresponden a 21 de Mayo, Purén, Valdivia I y Osorno.

Figura D: Concentraciones de MP₁₀ (µg/m³) diarias y anuales de estaciones que superan estándar diario propuesto



La Figura D detalla las concentraciones diarias de las estaciones que superan el estándar diario propuesto (eje principal). Además, se muestra la concentración anual de cada estación en el eje secundario.

Las estaciones que no requieren reducciones adicionales dado que la norma anual vigente constituye la restricción activa de reducción son: Independencia, Cerro Navia, Cerrillos, El Bosque, La Florida, Parque O'Higgins, Pudahuel, Quilicura, Rancagua 1, Nueva Libertad, Padre las Casas, Coyhaique (1 y 2).

Tabla B: Evaluación del cumplimiento normativo en la concentración trianual de MP₁₀.

Comuna	Concentración (µg/m ³)			
	Actual	Cumpliendo Norma Vigente	Cumpliendo Norma Propuesta	Reducción evaluada
Los Ángeles	50,37	48,39	47,50	0,89
Chillán	50,16	47,61	46,70	0,91
Valdivia	42,03	42,03	40,92	1,10
Osorno	51,93	48,60	47,24	1,36

Fuente: Elaboración propia

La Tabla B detalla la reducción de concentración de MP₁₀ para las cuatro comunas que actualmente sobrepasarían el límite diario propuesto y requerirían un esfuerzo adicional al cumplimiento de la norma anual para alcanzarlo. En particular, se detalla la concentración trianual observada (Actual) y cumpliendo las normas vigentes y propuestas. En la última columna se detalla la reducción asociada a cumplir la norma propuesta respecto de cumplir la norma vigente.

Tabla C: Casos evitados por la norma.

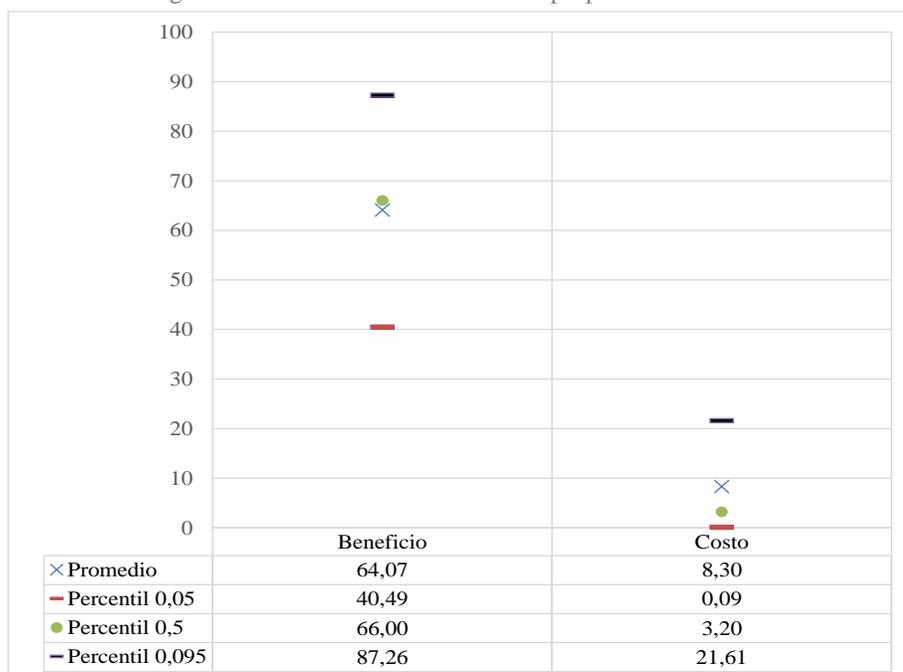
Evento	Contaminante	Casos evitados 2020 -2030 (Percentil 50)	Intervalo de confianza (IC) al 90%
Mortalidad	MP _{2,5}	123	[87 - 151]
	MP ₁₀	3	[2 - 4]
Admisiones hospitalarias	MP _{2,5}	96	[58 - 124]
	MP ₁₀	37	[19 - 56]
Visitas Salas de Emergencia	MP _{2,5}	2.144	[1.291 – 2.926]
Productividad perdida (días)	MP _{2,5}	245.469	[229.833 – 259.663]

Fuente: Elaboración propia

La Tabla C detalla el número de casos evitados debido a la propuesta normativa, según evento y contaminante, durante el horizonte de evaluación 2020-2030.

Estos casos son atribuibles a la reducción de MP_{2,5} y MP₁₀ para el percentil 50. Se consideran los casos evitados por reducción de MP_{2,5} debido a que reducir la concentración de MP₁₀ implica reducir MP_{2,5}, por lo que es importante cuantificar los beneficios asociados a reducir esta fracción.

Figura E: Indicadores económicos de propuesta normativa.



Fuente: Elaboración propia

La Figura E muestra el valor presente para los costos y beneficios de la propuesta normativa en diferentes estadígrafos (promedio y percentiles 5, 50 y 95). Con esto, se observa la variabilidad de los costos y beneficios.

En el promedio, la propuesta normativa implica un beneficio social de US\$ 64,07 millones y un costo de US\$ 8,3 millones, obteniéndose una razón beneficio costo de 7,7.

Tabla D: Indicadores económicos (valor presente) asociados a cumplimiento de norma vigente y norma propuesta.

Indicador	Pasar de LB a cumplir Norma Vigente	De cumplir Norma Vigente a Norma Propuesta
Beneficio valorizado (MMUSD)	960,2	64,1
Costo valorizado (MMUSD)	262,44	8,3
Pérdida Social (MMUSD)	697,80	
Razón Beneficio-Costo	3,66	7,7

Fuente: Elaboración propia

La Tabla D muestra los indicadores económicos asociados a cumplir la Norma Vigente respecto de las concentraciones observadas actualmente (LB) y la Norma Propuesta respecto del cumplimiento de la Norma Vigente.

Los resultados “Pasar de LB a cumplir Norma Vigente” representan los impactos asociados al cumplimiento potencial de la Norma Vigente. En total, el cumplimiento de esta regulación respecto de las concentraciones observadas involucra un beneficio de US\$960,2 millones y un costo de US\$ 262,4 millones, ambos en valor presente. La pérdida social neta debida a sobrepasar los estándares de la Norma Vigente asciende a US\$ 697,8 millones.

El cumplimiento de la norma propuesta, asumiendo el cumplimiento de la norma vigente corresponde a un adicional de beneficios y costos de 7% y 3%, respectivamente.

Ficha Resumen del AGIES (A-PD)

ÍTEM	GLOSA	DESCRIPCIÓN
Identificación	Nombre AGIES	Actualización de Costos y Beneficios para el Proyecto Definitivo de Revisión de Norma Primaria de Calidad del Aire para Material Particulado Respirable MP ₁₀ .
	Nombre instrumento normativo que da origen al AGIES	Proyecto Definitivo de Revisión de la Norma Primaria de Calidad del Aire para Material Particulado Respirable MP ₁₀ , contenida en el D.S. N° 59 de 1998.
	Tipo de regulación	Norma Primaria de Calidad del Aire
	Fecha de término AGIES	19 de enero de 2021
	Alcance geográfico	Nacional
	Instrumento nuevo o revisión	Revisión
	Área de aplicación	Asuntos Atmosféricos.
Metodología	Metodología	Análisis Costo-Beneficio, Beneficios salud en base a MMA 2011 y 2013 ⁱ
	Normativas consideradas de línea base	Planes, vigentes y en elaboración, de Prevención y Descontaminación
	Nivel de evaluación de beneficios	Valorados beneficios en salud (mortalidad, morbilidad y actividad restringida)
	Tasa de descuento	6%
	Beta	Ver Anexo 6.3 del AGIES del Anteproyecto
	Tasas de incidencia	Valores Recomendados (MMA, 2011) ⁱⁱ
	Valor de la vida estadística	17.771 UF al año 2020, proyectado según poder de paridad de compra y crecimiento de la población.
	Modelo de dispersión	No se utiliza
	Beneficios marginales por concentración de MP _{2,5}	Valores Recomendados (MMA, 2011)
	Reducción de concentraciones por parámetro	MP ₁₀ anual: 4,27 (µg/m ³)
	Reducción de emisiones por parámetro	No evaluadas
	Años de evaluación	2020-2030
Parámetros	Valor del dólar	795,13 pesos/dólar
	Valor de la UF	29.030,17 pesos/UF
Resultados	Costos estimados en MM USD	Valor presente: 64,1
	Beneficios estimados en MM USD	Valor presente: 8,3
	Valor actual neto en MM USD	Valor presente: 55,8
	Relación Beneficio/Costo	7,7

ⁱ MMA (2013). Guía metodológica para la elaboración de un análisis general de impacto económico y social (AGIES) para instrumentos de gestión de calidad del aire. Departamento de Economía Ambiental. Chile, Ministerio del Medio Ambiente.

ⁱⁱ MMA (2011). Valores Recomendados a Utilizar en la Realización de un AGIES que incorpore un Análisis Costo Beneficio - Salud -. Santiago, Preparado por DICTUC para Ministerio del Medio Ambiente.