



**Ministerio del Medio Ambiente**  
**División de Calidad del Aire**  
**Departamento de Planes y Normas**  
**Sección Normas**

**ACTA TERCERA SESIÓN DE COMITÉ OPERATIVO AMPLIADO**  
**REVISIÓN DE LA NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO**  
**FINO RESPIRABLE (MP<sub>2,5</sub>) - D.S. N°12/2011, del MMA**

---

**Fecha** : Jueves 09 de noviembre de 2023.  
**Lugar** : Video conferencia vía Microsoft Teams.  
**Hora** : 11:00 - 13:13 horas.  
**Objetivo** : Presentar las propuestas normativas y análisis de costo beneficios realizados en el estudio de antecedentes.  
**Coordinador** : Jonás Muñoz Cordero, profesional de la División de Calidad del Aire.  
**Asistentes** : Ver anexo I (listado de asistentes).

---

### **I. Tabla de la reunión**

Presentación 1 “Propuestas normativas del estudio de antecedentes para el MP<sub>2,5</sub> anual y de 24 horas”, expositor Felipe Reyes, miembro del equipo consultor a cargo del estudio de antecedentes.

Presentación 2: “Análisis de costos y beneficios de los escenarios propuestos en el estudio de antecedentes”, expositor Cristóbal de la Maza, miembro del equipo consultor a cargo del estudio de antecedentes.

Presentación 3: “Análisis de normativa internacional para MP<sub>2,5</sub>” Dr. Ernesto Gramsch, miembro del Comité Operativo Ampliado en representación de la Universidad de Santiago de Chile.

Se adjuntan presentaciones realizadas en el archivo denominado: 3ra\_reunión\_COA\_MP2.5.pdf

### **II. Desarrollo de la reunión**

Se inicia la sesión con palabras del coordinador del proceso Sr. Jonás Muñoz, quien agradece la participación de los miembros del Comité Operativo Ampliado (COA), presenta la tabla de la reunión e introduce la primera presentación.

El Dr. Felipe Reyes comienza su presentación en donde indica los criterios utilizados para definir los escenarios propuestos:

- Los nuevos antecedentes internacionales desde que se ha implementado la norma de MP<sub>2,5</sub>, principalmente los realizados por la EPA, UE, OMS.
- Principio de no regresión.
- Nivel de cumplimiento de la norma nacional.
- Población expuesta.
- Costos de cumplimiento.
- Factibilidad técnica.
- Importancia de conocer adecuadamente el nivel background.

Posteriormente, presenta los escenarios propuestos por el estudio de antecedentes (Tabla 1) e indica el criterio que respalda cada uno de ellos.

**Tabla 1:** Escenarios anuales y de 24 horas propuestos por el estudio

| Escenarios | Valores $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |          | Observación   |
|------------|----------------------------------|----------|---|
|            | Anual                            | 24 horas |   |
| 1          | 20                               | 50       | <b>Alcanzar el cumplimiento de la norma vigente (Chile)</b><br>Este escenario no significa que el equipo consultor recomiende no modificar la norma vigente, sino más bien evaluar los costos/beneficios de cumplir con ella, dado que actualmente la mayor parte de las ciudades supera ampliamente estos niveles. |
| 2          | 15                               | 38       | <b>Meta intermedia 3 de la última guía de la OMS (OMS 3)</b><br>Norma vigente en Chile es más exigente que Meta Intermedia 2 OMS +(25 Anual – 50 Diaria)  |
| 3          | 12                               | 35       | <b>Norma vigente en Estados Unidos (EPA)</b>  |
| 4          | 10                               | 25       | <b>Meta intermedia 4 de la última guía de la OMS (OMS 4)</b><br>Valores propuestos en la revisión de la norma de la Unión Europea.  |

Con la presentación de los escenarios se indica que conlleva cada uno de ellos en el ámbito del cumplimiento normativo anual y de 24 horas. Finalmente, se entrega un resumen de los diferentes escenarios y sus efectos.

Una vez terminada la presentación, el coordinador agradece al exponente y les da la palabra a los miembros del comité operativo ampliado para exponer dudas y comentarios:

- **Claudio Méndez**, representante de la Universidad Austral de Chile, menciona que en la normativa actual en sus artículos iniciales se menciona que objetivo de la norma es la protección de la salud bajo un nivel de riesgo aceptable, lo cual es una posición compleja ya que este riesgo puede ser multidimensional y no solo sanitario. Además, menciona que la definición de los escenarios debe contemplar que medidas adicionales se deben implementar en los planes de prevención y descontaminación atmosférica (PPDA) para ser efectivas, ya que estos deben tener un impacto.
- **Felipe Reyes**, aclara que en la próxima presentación, donde se expondrá sobre los costos y beneficios asociados a los diferentes escenarios, se contempla y se entrega más detalles de las medidas a considerar para abordar los escenarios propuestos.
- **Antonio Minte**, representante de la Asociación Chilena de Biomasa (AChBIOM), consulta si los escenarios propuestos se evalúan solo aumentando los resultados de la norma, o si también se evalúa el cumplimiento de los PPDA.



**Ministerio del Medio Ambiente**  
**División de Calidad del Aire**  
**Departamento de Planes y Normas**  
**Sección Normas**

- **Felipe Reyes**, responde, en la evaluación relacionada a las medidas de los PPDA, se observa que hay medidas que se han cumplido y otras que aún están en curso. Efectivamente, las metas como los recambios o acondicionamiento térmico aún no han llegado a las metas establecida en sus respectivos planes.
- **Cristóbal de la Maza**, complementa indicando que aun cumpliendo las medidas de los planes, la propuesta de los escenarios sería similar, ya que la evaluación de las medidas es competencia de los planes y no de la norma de calidad. Luego menciona que es conveniente socialmente aumentar nuestra meta regulatoria y que se deben explorar nuevos instrumentos económicos.
- **Nielz Cortés**, representante del Consejo para la Recuperación Ambiental y Social de Quintero y Puchuncaví, manifiesta su duda sobre los valores propuestos y su forma de evaluación. Donde no todos los planes de descontaminación tienen la misma meta.
- **Felipe Reyes**, Aclara que se tienen cuatro escenarios tanto para la norma diaria como anual. El escenario menos estricto es de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que es la normativa actual, mientras que el escenario más estricto es de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , esto para la norma anual. Posteriormente menciona que la meta de los planes dependerá del contaminante a regular y su estado normativo (latencia o saturación).
- **Cristóbal de la Maza**, complementa indicando que la forma de evaluación se mantiene, siendo de promedio trianual para la norma anual, mientras que para la norma diaria se utiliza el percentil 98.
- **Claudio Méndez**, Menciona que se debe tomar con cuidado el término de riesgo aceptable, ya que sin ningún tipo de justificación es judicializable. Debido a los valores del DS12 se han establecido zonas de sacrificio, con la actualización se debe considerar la realidad del país, hay que apuntar a un instrumento donde se pueda avanzar resguardando la salud de la población.
- **Cristóbal de la Maza**, Indica que para la elaboración de las normas de calidad y de emisión se necesitan informes técnicos, AGIES, entre otros, cada decisión debe ser fundada. Es un proceso participativo, que se compone de diferentes insumos como este comité.
- **Felipe Reyes**, Menciona que las zonas de sacrificio no son solo por el  $\text{MP}_{2,5}$ , por ejemplo, la zona CQP no es por  $\text{MP}_{2,5}$ .
- **Jonás Muñoz**, Complementa lo ya indicado, donde cada decisión normativa que se adopta debe ser justificada y contar con su respaldo. Se cuenta con informes técnicos, evaluación normativa, AGIES, participación ciudadana y comités operativos. Cada valor o decisión normativa adoptaba es enfocada en la protección de la ciudadanía, esto para las normas primarias, por lo cual debe ser una decisión responsable.

Una vez terminada la ronda de preguntas, el coordinador agradece la participación de todos los miembros del comité operativo ampliado y le da palabra al Sr. Cristóbal de la Maza, miembro del equipo consultor, quien realiza la segunda presentación enfocada en la evaluación de costos y beneficios de las propuestas ya presentadas.

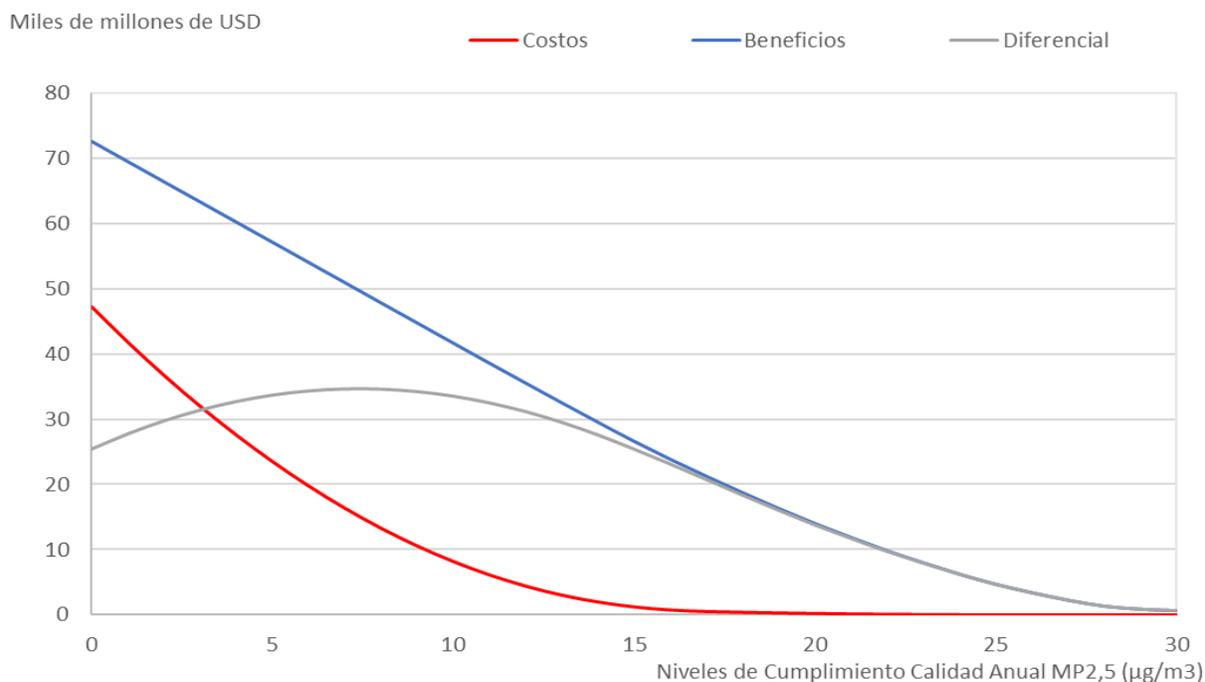
Se indica que la metodología utilizada para los beneficios es la estándar utilizada por el MMA, en donde se evalúan los beneficios económicos derivados de la reducción de los impactos en la salud de la población. Mientras que los costos son todas las medidas, tanto públicas como privadas, relacionadas a



Ministerio del Medio Ambiente  
División de Calidad del Aire  
Departamento de Planes y Normas  
Sección Normas

la disminución de las emisiones en base a escenarios conservadores. El inventario de emisiones utilizado fue diferenciado por tipo de fuentes, mientras que las concentraciones ambientales se obtuvieron a partir de las estaciones de monitoreo complementada con información satelital. Es importante destacar que el modelo se aplicó a nivel comunal. El acceso actual de información es mucho más detallado que al utilizado en la elaboración de la norma vigente.

En la Figura 1, se presentan los valores presentes a nivel nacional de los costos y beneficios para todos los valores propuestos en la normativa anual.



**Figura 1:** Valor presente a nivel nacional para diferentes niveles de cumplimiento de concentración de MP<sub>2,5</sub>.

Finalmente, el expositor indica que no tenemos antecedentes para conocer el background nacional, información importante para saber hasta donde se puede apuntar, como también hay que tener presente de que el análisis de costo-beneficio es una herramienta útil para la evaluación, pero no hay que perder de vista que solo es un insumo económico. Siempre hay que tener en cuenta la factibilidad técnica de poder alcanzar los valores propuestos.

El coordinador agradece la presentación y le da la palabra a los miembros del comité operativo ampliado para que realicen sus preguntas y observaciones.

- **Sebastian Avilés**, representante del Consejo Minero, expresa que no entiende si dentro del análisis económico está el costo inherente al usuario, esto debido a la problemática de la calefacción en el sur del país, que es donde se registran las mayores emisiones y se tendrían los mayores costos por la calefacción y cocina por los combustibles utilizados. Es más fácil entender



**Ministerio del Medio Ambiente**  
**División de Calidad del Aire**  
**Departamento de Planes y Normas**  
**Sección Normas**

los costos de los privados, que de acuerdo con lo informado en las evaluaciones normativas no deberían tener mayores problemas.

- **Cristóbal de la Maza**, responde en que se capturó en parte los costos del usuario, ya que estos análisis son bien agregados. Existen otros instrumentos donde se captura de mejor forma el costo ciudadano, como la ley de biocombustibles sólidos o los planes.
- **Sebastián Avilés**, Hay que tener cuidado en los valores a normar. Del sector privado podemos subirnos de una forma más sencilla a este cambio normativo, el desafío se encuentra en el uso domiciliario, donde hay que potenciar la seguridad eléctrica y de combustibles.
- **Nielz Cortés**, ¿Hay alguna evaluación con las normas de emisión?, ¿cómo estamos en base a las mejores tecnologías con las diferentes industrias? ¿Cómo se determina el valor background?
- **Cristóbal de la Maza**, No es el objetivo de la evaluación el cumplimiento de las normas de emisión, pero sabemos que hay una brecha a abordar. Con relación a los grandes emisores tenemos buenas tecnologías de acuerdo con estándares internacionales, las cuales se revisan en sus respectivas normas de emisión. En el caso del transporte, estamos abordando las mejores tecnologías disponibles a nivel internacional, debido a ello es que en este ámbito es poco a nivel tecnológico lo que se pueda avanzar. En la actualidad hay diferentes formas de estimar el Background, por ejemplo, el polvo natural es un indicador.
- **Ernesto Gramsch**, representante de la Universidad de Santiago de Chile, los niveles background son muy difíciles de definir, ya que dependen de la estación de año y lugar donde se miden. Chile tiene una gran variabilidad en sus niveles background en todo su territorio. En Melipilla se midió una concentración de base del orden de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para invierno, mientras que en verano son del orden de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- **Felipe Reyes**, sobre los niveles de base se ve difícil que se tenga un solo valor para todo Chile ya que son diferentes ambientes a lo largo del territorio nacional, el polvo re suspendido aporta, en zonas de mar hay algunos componentes, la vegetación también con sus COV biogénicos. Este tema da para un estudio bien elaborado, donde hay que tener al menos tres puntos para cada zona del país.
- **Jonás Muñoz**, complementa que las concentraciones de base se deben abordar, es importante hacernos cargo de ello, ya que nos aportarían una base de conocimiento esencial para determinar hasta donde podemos avanzar en el ámbito regulatorio. No podemos pretender avanzar a niveles demasiado exigentes sin conocer la línea base.
- **Eduardo Giesen**, representante del colectivo viento sur, indica que es un error decir que es poco lo que se puede hacer en transporte, ya que hay medidas estructurales que aún se pueden abordar en el sentido del mejoramiento del transporte público y el desincentivo del automóvil particular (contrario al desarrollo de autopistas urbanas), mejores corredores, y el freno al crecimiento de las ciudades, etc.
- **Cristóbal de la Maza**, Indica que se encuentra de acuerdo con lo expuesto, que es diferente el avance tecnológico con el desarrollo de otras medidas de transporte que puedan impulsar la reducción de actividades.



**Ministerio del Medio Ambiente**  
**División de Calidad del Aire**  
**Departamento de Planes y Normas**  
**Sección Normas**

- **Antonio Minte**, indica, escapando un poco del análisis de la norma, la leña con la Ley de biocombustibles sólidos no se volverá más cara, el volumen será más caro, pero no en la energía, ya que la eficiencia aumentará. Sobre el stock del pellet, mientras exista demanda la oferta irá en aumento, se han levantado nuevas plantas de producción en las zonas extremas. Hay zonas en Chile donde es muy difícil avanzar hacia una calefacción eléctrica ya que no hay distribución necesaria, los costos están aumentando y no hay acondicionamiento de las viviendas (térmico y eléctrico). También es importante destacar que se pensaba que la electricidad disminuiría su costo, lo cual no ha sido así.
- **Claudio Méndez**, Aumentar los niveles es dar la señal de que estamos avanzando, hay que dar plazos e incentivos para ir cambiando las matrices energéticas y poder enfrentar completamente la situación de la calefacción.
- **Cristóbal de la Maza**, aclara que en la evaluación de costos se pensó en la electricidad debido a que se utilizó el escenario más conservador, la alternativa más costosa. Esto no quiere decir que sea la forma de enfrentar las emisiones, solo es un escenario. Sobre la necesidad de avanzar, encuentra que es necesario hacerlo, es una buena señal y motivo para impulsar los cambios.

Finalizada la ronda de preguntas, el coordinador agradece nuevamente la presentación realizada y a los miembros de COA quienes han participado activamente. Finalmente, se le da la palabra al Dr. Ernesto Gramsch, quien es el encargado de realizar la tercera presentación.

El Dr. Ernesto Gramsch, realiza una presentación titulada “Análisis de normativa internacional para MP<sub>2,5</sub>” en donde se compara la norma anual de MP<sub>2,5</sub> vigente en Chile con la de diversos países. Esta se aborda mediante el valor normativo y el producto interno bruto (PIB) de cada uno de ellos, la cual se realiza mediante una regresión lineal. En la comparación se observa que la norma de Chile es más exigente que lo correspondiente a su PIB y otro punto a destacar, es que la norma de Chile es medible y fiscalizable, no es un valor solo para dar cumplimiento en el papel. El Dr. Gramsch presenta su inquietud en el avanzar con la regulación, esto debido a la informalidad del mercado de la leña y de los artefactos que la combustionan.

Una vez terminada su presentación, se le da la palabra a los miembros del Comité Operativo Ampliado para presentar sus dudas y comentarios.

- **Nielz Cortés**, para la realidad chilena ¿es más conveniente evaluar la norma con su promedio trianual o directamente con un promedio anual? ¿Cómo se evalúa en otros países?
- **Ernesto Gramsch**, hay variación en las normas y en cómo se aplica en los diferentes países en estudio, pero es frecuente la utilización del promedio trianual para evaluación. Sobre la realidad chilena, es recomendable continuar con el promedio trianual. De igual forma es importante recordar que no en todos los países se toman medidas una vez sobrepasada la norma. Hay que evaluar todas las aristas para el cambio normativo.
- **Cristóbal de la Maza**, la normativa vigente fue inspirada en la EPA que es de 15 µg/m<sup>3</sup>, aunque no es la más exigente a nivel internacional, se tiene la norma de California que es 12 µg/m<sup>3</sup>, Australia de 8 µg/m<sup>3</sup>, entre otras. Hay que tener en claro que la norma de Unión Europea necesita



**Ministerio del Medio Ambiente**  
**División de Calidad del Aire**  
**Departamento de Planes y Normas**  
**Sección Normas**

integrar diferentes países, por lo cual es más complejo establecer un valor, mientras que nuestra normativa, solo aplica a nuestro territorio, por lo cual tenemos que basarnos en los estudios realizados acá. Internacionalmente la discusión esta entre 20 y 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ya es difícil aumentar la informalidad de la leña, ya que en estos momentos es alta. Hay una brecha, pero es detectable y reversible.

- **Ernesto Gramsch**, No cree que sea detectable ni corregible la informalidad del comercio de la leña en todos los territorios del país.
- **Claudio Méndez**, Existen normas que se incumplen, aunque se tenga mucha fiscalización, por lo cual, es importante usar la gradualidad en las normativas.
- **Felipe Reyes**, Complementa indicando que en estos momentos estamos mucho más preparados para una norma más exigente, ya tenemos otros instrumentos de gestión ambiental andando. Es el momento para tener la discusión que nos permita tener un ambiente mejor.
- **Hernan Varas**, representante de la Universidad de Chile, indica que hay que ser lo más estricto posible, ya que hay zonas que están muy afectadas por este contaminante. De igual forma es importante mantener el concepto de gradualidad, ya que se deben aplicar con responsabilidad. Una pequeña mejora llevará a avances.
- **Claudio A. Méndez**, mediante chat, “Pregunta: actualización de la norma, considerará cambiar factores para definir lugares de emplazamiento de EMRP.”
- **Guillermo Garcia**, representante de SONAMI, mediante chat, “La pregunta clave para este comité y en base a estas presentaciones es, ¿qué sentido tiene el aumentar la exigencia de una norma que el país si todavía no es capaz de cumplir? Tener normas que sabemos que no se podrán cumplir no tiene sentido.
- **Jonás Muñoz**, los protocolos que indican las condiciones para establecer una Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP), son competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente y no son competencia de la presente revisión. Sobre la pertinencia de avanzar o no, como se ha comentado en la reunión, es necesario tener una revisión responsable acorde a la realidad del país, avanzar a una normativa más exigente da señales de cambio e impulsa el recambio energético para combatir la pobreza energética.
- **Nielz Cortés**, indica que hay que avanzar todo lo que sea posible, es necesario regular de forma más exigente al privado y la ciudadanía también debe tomar su cuota de responsabilidad.

Finalizada la ronda de preguntas el coordinador agradece la participación de los miembros del COA y agradece la presentación del Dr. Gramsch.

Finalmente, se informan los próximos pasos y reuniones, y se señala que los antecedentes del proceso se encuentran en el Expediente electrónico de la norma<sup>1</sup>.

---

### III. Acuerdos y compromisos

---

<sup>1</sup> [https://planesynormas.mma.gob.cl/normas/expediente/index.php?tipo=busqueda&id\\_expediente=939510](https://planesynormas.mma.gob.cl/normas/expediente/index.php?tipo=busqueda&id_expediente=939510)



- El coordinador enviará el Acta y las presentaciones de la reunión.
- En la próxima reunión se presentarán los valores normativos a los que se apuntará y algunas modificaciones a incluir en el anteproyecto.

### Anexo I: Lista de Asistentes

Tabla 2: Nombre de asistentes a 3ra reunión de Comité Operativo e institución que representan.

| N° | Nombre                  | Institución  |
|----|-------------------------|--|
| 1  | Antonio Minte           | Asociación Chilena de Biocombustibles (AChBIOM)                          |
| 2  | Eduardo Giesen          | Colectivo Viento Sur   |
| 3  | Pía Silva               | CORMA AG   |
| 4  | Catalina Quiñones       | FIMA   |
| 5  | Sebastian Avilés        | Consejo Minero   |
| 6  | Nielz Cortés            | Consejo para la Recuperación Ambiental y Social de Quintero y Puchuncaví |
| 7  | Javier Kaltwasser       | SOFOFA   |
| 8  | Ernesto Gramsch         | Universidad de Santiago de Chile   |
| 9  | Hernan Varas            | Escuela Salud Publica Universidad de Chile                               |
| 10 | Claudio Méndez          | Instituto de Salud Pública Universidad Austral de Chile                  |
| 11 | Guillermo Garcia        | SONAMI   |
| 12 | Patricia Matus          | Colegio de Médicos   |
| 13 | Jaime Román             | Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones                            |
| 14 | Isabel Leiva            | Superintendencia del Medio Ambiente                                      |
| 15 | Carolina Gómez          | Ministerio de Energía  |
| 16 | Paulina Jaque Abarca    | Ministerio Obras Publicas  |
| 17 | Maria de la Luz Vasquez | Ministerio de Minería  |
| 18 | Rubén Guzmán            | Ministerio de Minería  |
| 19 | Walter Folch            | Ministerio de Salud  |
| 20 | Cristóbal De La Maza    | Equipo Consultor   |
| 21 | Felipe Reyes            | Centro Premio Nobel Mario Molina - Equipo Consultor                      |
| 22 | Jorge González Díaz     | División de Calidad del Aire, MMA  |
| 23 | Maureen Amin            | División de Calidad del Aire, MMA  |
| 24 | Emmanuel Mesias         | División de Calidad del Aire, MMA  |
| 25 | Jonás Muñoz             | División de Calidad del Aire, MMA  |