



Ministerio del Medio Ambiente
Seremi del Medio Ambiente región de Valparaíso

PROVIDENCIA

Valparaíso, 19 de diciembre de 2023

Se agrega con esta fecha, al expediente del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y Llay-Llay, la actualización de costos y beneficios para el proyecto definitivo del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay.




Hernán Ramírez Rueda
SEREMI del Medio Ambiente
Región de Valparaíso



DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AMBIENTAL – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

ACTUALIZACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS PARA EL PROYECTO DEFINITIVO DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA PROVINCIA DE QUILLOTA Y LAS COMUNAS DE CATEMU, PANQUEHUE Y LLAILLAY

Febrero de 2023

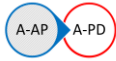
Presentación

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 Planes de Prevención y de Descontaminación (D.S. N°39/2012 del Ministerio del Medio Ambiente), se requiere de un Análisis de Impacto Económico y Social (AGIES) de las propuestas normativas abordadas en el Anteproyecto de Plan de Prevención y/o Descontaminación que sirva como apoyo a la Participación Ciudadana (PAC) y a la toma de decisiones del Proyecto Definitivo del Plan de Prevención y/o Descontaminación enfocada principalmente en el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático (CMSyCC). Esta tarea recae en el Departamento de Economía Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.

El proceso de elaboración de un Plan de Prevención y/o Descontaminación, desde el desarrollo del anteproyecto hasta su aprobación, contempla la elaboración de dos documentos:

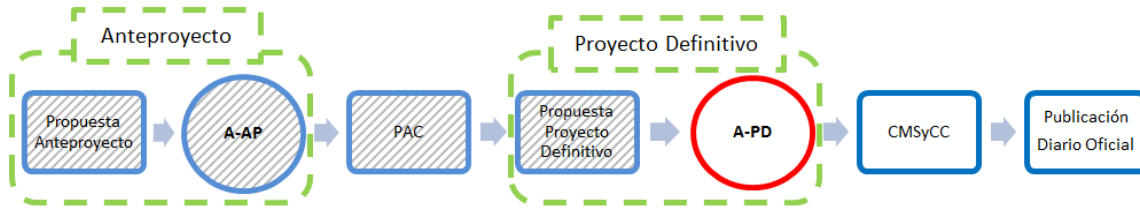
- AGIES del Anteproyecto (A-AP), para apoyar el proceso de participación ciudadana.
- Actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo (A-PD), que corresponde a una actualización de los valores del AGIES del Anteproyecto, según los cambios establecidos después del proceso de participación 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, el Comité Operativo 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 Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para la Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay.

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.

El análisis evalúa el impacto en la calidad del aire de las medidas propuestas y estima los beneficios valorizables, producto de la reducción de casos de mortalidad y morbilidad en la población. También se estiman los costos asociados a la implementación de las medidas propuestas.



1.1 Cambios efectuados en el Proyecto Definitivo

Durante el proceso de Consulta Pública y de elaboración del Proyecto Definitivo, se originaron cambios respecto a la versión de Anteproyecto del Plan, esto generó que se requiriera realizar una actualización de los resultados del AGIES. A continuación, se describen los principales cambios realizados que tienen injerencia en los resultados del AGIES.

1.1.1 Cambios en inventario de emisiones de Línea Base

Se presentan los cambios en el inventario de emisiones de Línea Base efectuados entre el Anteproyecto y el Proyecto Definitivo¹ para los distintos contaminantes:

a) Inventario de emisiones para MP₁₀

Se incorporan al inventario del Proyecto Definitivo las fuentes *Mina 3H*, y *Planta Mina El Soldado*, y se corrigen los valores para *Incendios Forestales*. Con estos cambios, se pasa de un total de 4.789 toneladas anuales a 5.248 toneladas anuales para el Proyecto Definitivo. En la Tabla 1 se detalla el inventario para MP₁₀ por fuente.

Tabla 1: Inventario de emisiones AP y PD para MP₁₀ (Toneladas/año)

Fuente	AP	PD
Fugitivas	2.914	3.656
<i>Cantera Ñilhue</i>	43	43
<i>Mina 3H</i>		14
<i>Mina UVA</i>	24	24
<i>Planta Catemu</i>	50	50
<i>Planta Mina El Soldado</i>		728
<i>Mina El Soldado</i>	1.640	1.640
<i>Polvo de Calle</i>	1.117	1.117
<i>Otras</i>	40	40
Móviles	111	111
<i>En ruta</i>	106	106
<i>Fuera de ruta</i>	5	5
Otras Areales	555	272
<i>Áridos</i>	173	173
<i>Incendios Forestales</i>	339	56
<i>Quemas Agrícolas y Forestales</i>	12	12
<i>Otras</i>	31	31
Puntual	948	948
<i>Cementos Melón</i>	156	156
<i>Cristalerías Chile</i>	39	39

¹ Fuente: “Minuta medidas anteproyecto v/s proyecto definitivo PPDA Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, LlaiLlay y Panquehue”, elaborado por el departamento de Normas y Planes del Ministerio del Medio Ambiente, 03 de febrero de 2023.



<i>Empresa Alga Marina</i>	12	12
<i>Termoeléctrica Los Vientos</i>	1	1
<i>Termoeléctrica Nehuenco</i>	24	24
<i>Termoeléctrica San Isidro</i>	63	63
<i>Fundición Chagres (Anglo American)</i>	564	564
<i>Otras fuentes</i>	89	89
Residencial	261	261
<i>Calefactores</i>	261	261
Total general	4.789	5.248

Fuente: Elaboración propia.

b) Inventario de emisiones para NO_x

En NO_x, el principal cambio se genera en la fuente definida como *Incendios Forestales*. En la Tabla 2 se presentan los cambios para estas fuentes.

Tabla 2: Inventario de emisiones AP y PD para NO_x (Toneladas/año)

Fuente	AP	PD
<i>Areales-Incendios Forestales</i>	110	19

Fuente: Elaboración propia.

c) Inventario de emisiones para SO₂

En la Tabla 3 se presentan los cambios en el inventario de emisiones de Línea Base para SO₂, que corresponden a un cambio en los valores para la fuente *Incendios Forestales* en el Proyecto Definitivo respecto al Anteproyecto.

Tabla 3: Inventario de emisiones AP y PD para SO₂ (Toneladas/año)

Fuente	AP	PD
<i>Areales-Incendio Forestales</i>	34	6

Fuente: Elaboración propia.

1.1.2 *Cambios en proyección de emisiones de Línea Base*

La proyección de emisiones de la *Mina El Soldado* considerado en el AGIES del Anteproyecto, corresponden a aquellas determinadas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) “Continuidad Operacional Fase V El Soldado”. Ahí, se establece una disminución sostenida en el tiempo de sus emisiones, manteniéndose por debajo del límite de emisión permitido. Sin embargo, luego de la publicación del Anteproyecto, la DIA fue rechazada. Por esta razón y de acuerdo a lo recomendado por el área técnica², las proyecciones de emisión se mantienen constantes en 1.640 ton/año de MP₁₀ (sin las reducciones generadas por la DIA en cuestión). Por consiguiente, las reducciones generadas por esta fuente, corresponde a aquellas determinadas por los límites de emisión impuestos por el PPDA. Este cambio genera costos y beneficios imputables a la regulación y que son cuantificados en la actualización de costos y beneficios.

² Minuta “Medidas Anteproyecto v/s Proyecto Definitivo PPDA Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Llaillay y Panquehue” del 3 de febrero de 2023.



1.1.3 Cambios en límites de emisión

Se detallan los cambios realizados en los límites de emisión entre el AP y el PD para las fuentes *Fundición Chagres*, *Cristalerías Chile* y *Mina El Soldado*.

d) Límite de emisión de SO₂ para Fundición Chagres

A continuación, se presentan las modificaciones para la *Fundición Chagres*, en sus límites de MP y SO₂:

Tabla 4: Cambios en el límite de emisión entre AP y PD. Fundición Chagres

Anteproyecto			Proyecto Definitivo		
Emisiones máximas permitidas	Emisiones de MP [ton/año]	Emisiones de SO ₂ [ton/año]	Emisiones máximas permitidas	Emisiones de MP [ton/año]	Emisiones de SO ₂ [ton/año]
Antes de la publicación del presente decreto	-	14.440	Antes de la publicación del presente decreto	-	14.440
Desde la publicación del presente decreto	564	9.000	Desde la publicación del presente decreto	564	9.014
En el plazo de 3 años contados desde la publicación del presente decreto	344	7.650	En el plazo de 3 años contados desde la publicación del presente decreto	344	7.662

Fuente: Elaboración propia

e) Límite de emisión de MP para Cristalerías Chile

Las modificaciones para las emisiones máximas permitidas para *Cristalerías Chile S.A.* se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5: Cambios en el límite de emisión entre AP y PD. Cristalería Chile S.A

Anteproyecto		Proyecto Definitivo	
Emisiones máximas permitidas	Emisiones de MP [ton/año]	Emisiones máximas permitidas	Emisiones de MP [ton/año]
Desde la publicación del presente decreto	16	Antes de la publicación del presente decreto	39
		Desde la publicación del presente decreto	29
		En el plazo de 36 meses contados desde la publicación del presente decreto	24

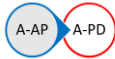
Fuente: Elaboración Propia

f) Límite de emisión de MP₁₀ para Mina El Soldado

El proyecto definitivo realizó algunas modificaciones para las emisiones máximas permitidas para *Mina El Soldado*, las cuales se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 6: Cambios en el límite de emisión entre AP y PD. Mina El Soldado.

Anteproyecto		Proyecto Definitivo	
Emisiones máximas permitidas	Emisiones de MP ₁₀ [ton/año]	Emisiones máximas permitidas	Emisiones de MP ₁₀ [ton/año]
Desde la publicación del presente decreto	1.333	Antes de la publicación del presente decreto	1.640



En el plazo de 36 meses contados desde la publicación del presente decreto	937	Desde la publicación del presente decreto	1.333
		En el plazo de 36 meses contados desde la publicación del presente decreto	813

Fuente: Elaboración Propia

1.1.4 Actualización de costos

En la Tabla 7 se describen los costos incorporados en el AGIES de Proyecto Definitivo, que corresponden a las modificaciones antes mencionadas para las fuentes *Mina El Soldado*, *Planta Mina El Soldado* y *Mina 3H*.

Tabla 7: Actualización de costos según fuentes para el Proyecto Definitivo

Fuente	Tipo de medida	Descripción	Supuestos de evaluación																		
<i>Mina El Soldado</i>	Límite de emisión	Desde la publicación del presente decreto, el nuevo límite de emisión es de 1.333 ton/año. A partir del 4to año desde la publicación del presente decreto, el nuevo límite de emisión será de 813 ton/año.	En el inventario de emisiones de MP de esta fuente predominan las emisiones por resuspensión de MP ₁₀ y MP _{2,5} , las que son producidas por movimientos de camiones de transporte de material dentro de la mina. De aquí, se desprende que la incorporación de medidas de reducción corresponderá a mejorar la gestión de caminos mineros. Para cuantificar el costo del total de emisiones a reducir, se utilizó un costo medio de abatimiento por tonelada de 9.056 USD/ton. Este costo fue obtenido a partir del estudio "Evaluación costo medidas efectivas para diseñar un instrumento de gestión ambiental en la zona interior de la región de Valparaíso" (DICTUC, 2019).																		
<i>Planta Mina El Soldado</i>	Estándar de abatimiento asociado a los distintos procesos	Límites de eficiencia de captura de emisiones para procesos: <table border="1" data-bbox="548 1255 1003 1686"> <thead> <tr> <th>Proceso</th> <th>Existentes</th> <th>Nuevas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chancadores</td> <td>60%</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>Harneros u otro sistema de clasificación abierto</td> <td>90%</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>Transferencia Correas/Transporte Mineral Seco</td> <td>95%</td> <td>95%</td> </tr> <tr> <td>Pilas de almacenamiento</td> <td>95%</td> <td>95%</td> </tr> <tr> <td>Molienda</td> <td>80%</td> <td>90%</td> </tr> </tbody> </table>	Proceso	Existentes	Nuevas	Chancadores	60%	90%	Harneros u otro sistema de clasificación abierto	90%	90%	Transferencia Correas/Transporte Mineral Seco	95%	95%	Pilas de almacenamiento	95%	95%	Molienda	80%	90%	Para esta medida, existirán costos asociados al aumento en la eficiencia de abatimiento en los procesos, que conllevará a una reducción de emisiones. Se utilizó un costo medio por tonelada reducida de 72.586 USD/ton, previamente calculado en el AGIES "Actualización de Costos y Beneficios para el Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica para la ciudad de Calama y su área circundante" ³ .
Proceso	Existentes	Nuevas																			
Chancadores	60%	90%																			
Harneros u otro sistema de clasificación abierto	90%	90%																			
Transferencia Correas/Transporte Mineral Seco	95%	95%																			
Pilas de almacenamiento	95%	95%																			
Molienda	80%	90%																			

³ Disponible en: https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2020/proyectos/bcc_memo_agies_y_agies_51_64.pdf, Este costo corresponde a la mejora en la eficiencia de los procesos de chancado en CODELCO



Fuente	Tipo de medida	Descripción	Supuestos de evaluación
<i>Mina 3H</i>	Eficiencia en gestión de caminos mineros	De acuerdo con el Artículo 28 del Proyecto Definitivo sobre las disposiciones generales para faenas mineras nuevas y existentes, los caminos de circulación de las instalaciones deberán mantenerse estabilizados con eficiencia mínima de un 90%.	<p>Se considera que la gestión de caminos mineros se hará principalmente por medio de la estabilización de caminos para disminuir la resuspensión de MP₁₀ y MP_{2,5}.</p> <p>La <i>Mina 3H</i> deberá reducir sus emisiones pues se considera que la eficiencia de abatimiento con la que dispone la fuente es menor a lo requerido en el nuevo Plan.</p> <p>Para costear la reducción de emisiones producto de la Norma, se utilizará un costo promedio por tonelada abatida de 9.056 USD/ton, el que fue obtenido a partir del estudio “Evaluación costo medidas efectivas para diseñar un instrumento de gestión ambiental en la zona interior de la región de Valparaíso” (DICTUC, 2019)⁴.</p>

Fuente: Elaboración propia.

⁴ Disponible en: https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2019/proyectos/Folio_147-476.pdf



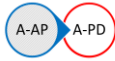
Resumen

En este documento se presenta la actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para para la Provincia de Quillota y las Comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay. Respecto del Anteproyecto, el Proyecto Definitivo del PPDA realiza modificaciones que involucran cambios en el AGIES. Los cambios que inciden en la evaluación son los siguientes:

- Cambios en el inventario de Línea Base para MP₁₀, MP_{2,5}, NO_x y SO₂, donde la principal fuente con actualizaciones fue *Incendios Forestales*. Para MP₁₀, esta fuente pasa de 339 ton/año a 56 ton/año. Para NO_x, esta fuente pasa de 110 a 19 ton/año. Finalmente, para SO₂, esta fuente pasa de 34 a 6 ton/año.
- Incorporación de las fuentes emisoras *Planta Mina El Soldado* y *Mina 3H* al inventario del Proyecto Definitivo, sumando 728 y 14 ton/año al inventario de MP₁₀, respectivamente.
- Cambios en los límites de emisión para las fuentes *Fundición Chagres*, *Cristalerías Chile* y *Mina El Soldado*:
 - *Fundición Chagres* tenía un límite de emisión de SO₂ de 14.440 ton/año, tanto para el AP como para el PD. Desde la publicación del decreto, el AP definía un límite de MP de 9.000 ton/año y 7.650 ton/año a contar de 36 meses. El PD establece un límite de MP de 9.014 ton/año desde la publicación y de 7.662 ton/año luego de 36 meses de entrada en vigencia del Plan.
 - Para *Cristalerías Chile*, el PD establece un límite de MP de a 29 ton/año desde la publicación del decreto, y desde los 36 meses desde su publicación es de 24 ton/año.
 - En el AP, *Mina El Soldado* tenía un límite de emisión de MP₁₀ de 1.333 ton/año desde la publicación del decreto y 937 ton/año en un plazo de 36 meses. En el PD se establece un primer límite de MP₁₀ de 1.333 ton/año desde la publicación y un límite de 813 ton/año a contar de 36 meses de entrada en vigencia del Plan.

Además, a partir de observaciones surgidas en el proceso de Participación Ciudadana, y de la actualización de antecedentes disponibles para la evaluación, se realizaron modificaciones a la evaluación económica. Las modificaciones se describen a continuación:

- Cambio en la proyección de Línea Base para *Mina El Soldado*: para el AP, se consideraba una proyección de emisiones de Línea Base según lo indicado en la DIA “Continuidad Operacional Fase V El Soldado”. Luego, al rechazarse la DIA, se establece un inventario de emisiones constante de 1.640 ton/año de MP₁₀, siendo este nivel de emisión el que se verá afecto al cambio en el límite de emisión de MP₁₀ para *Mina El Soldado*.
- Cálculo de los costos para las nuevas fuentes: para *Mina 3H* y *Mina El Soldado* se asume que las reducciones en que deben incurrir las fuentes se harán mediante mejoras en la gestión de los caminos mineros, específicamente por medio de la estabilización de estos para minimizar la emisión de polvo en suspensión. Para ello, se utilizó un costo medio de abatimiento de 9.056 USD/ton, el que fue previamente



calculado en el estudio “Evaluación costo medidas efectivas para diseñar un instrumento de gestión ambiental en la zona interior de la región de Valparaíso” (DICTUC, 2019)⁵.

- Por su parte, para la fuente *Planta Mina El Soldado*, se considera un costo medio por tonelada reducida debido al aumento de eficiencia en procesos de 72.586 USD/ton proveniente del AGIES del PD del Plan de Descontaminación Atmosférica de Calama⁶.

Las medidas de reducción de emisiones propuestas en el Proyecto Definitivo han sido diseñadas para reducir MP₁₀ y SO₂. Los resultados del AGIES indican que:

- Las medidas de reducción de emisiones propuestas en el Proyecto Definitivo permitirían salir del estado de saturación para la norma anual de MP₁₀ el año 2026 (Figura 2) y prevenir el estado de saturación por SO₂ (Figura 3).
- La reducción de las concentraciones de MP₁₀, y consecuentemente de MP_{2,5} (Tabla 8), generará beneficios como la reducción de los casos de mortalidad y la reducción de efectos en la salud humana con la consecuente disminución de costos en salud (Tabla 9). Adicionalmente, las reducciones de MP₁₀ y SO₂ poseen otros beneficios no cuantificados en este análisis, como la mejora en la visibilidad, disminución de efectos negativos en ecosistemas y mejoras en la vulnerabilidad ambiental de la zona, entre otros.
- Los beneficios valorizados se estiman en USD\$ 321,95 millones en valor presente⁷, donde la mayoría de estos beneficios son atribuibles a la disminución de casos de mortalidad.
- Los costos asociados a la implementación del Plan se estiman en USD\$ 223,64 millones en valor presente.
- La implementación de este PPDA tiene una razón beneficio-costo de 1,44 (Figura 4) y un beneficio neto de USD\$ 98,31 millones en valor presente.

Este análisis concluye que el PPDA para la Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay, es socialmente rentable puesto que los beneficios superan a los costos, por lo que se recomienda su implementación. Junto con incitar el cumplimiento de las normas vigentes del Estado de Chile, es consistente con los compromisos del Ministerio del Medio Ambiente al aplicar instrumentos que disminuyan la contaminación y que promuevan la equidad entre sus habitantes.

⁵ Disponible en: https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2019/proyectos/Folio_147-476.pdf

⁶ Disponible en: https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2020/proyectos/bcc_memo_agies_y_agies_51_64.pdf, específicamente para la mejora de eficiencia de los procesos de chancado afectos al Plan.

⁷ Supuestos generales: 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 / Horizonte de evaluación=10 años / Tipo cambio dólar: 759 CLP / Tipo cambio UF: 31.284,94 CLP.

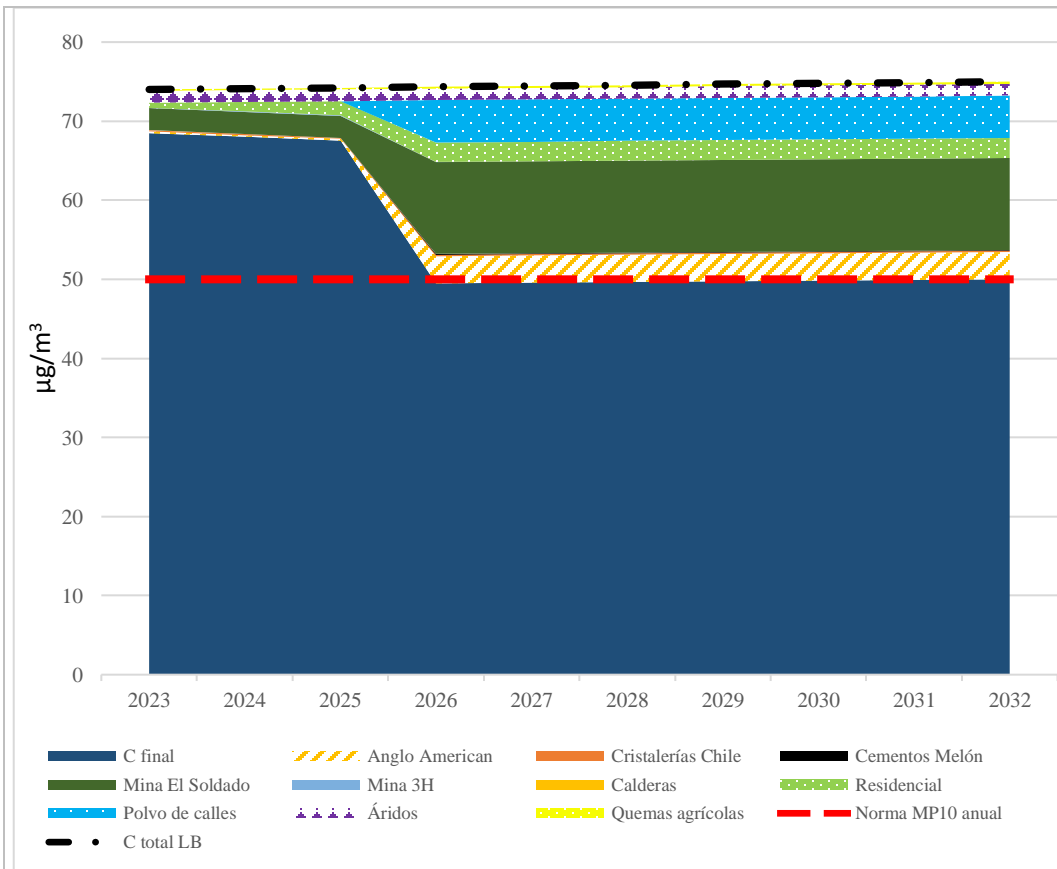
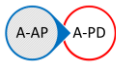


Figura 2: Reducción concentración anual MP₁₀ *

La reducción de la concentración anual para MP₁₀ alcanza el objetivo propuesto, es decir, salir del estado de saturación de la norma de 50 µg/m³ (línea puntuada roja) desde el año 2026, manteniéndose en el tiempo bajo este valor. La evaluación se realizó para la estación con las concentraciones más altas, considerando este caso como el escenario más restrictivo.

El conjunto de fuentes que más inciden en la reducción corresponde a *Mina El Soldado*, *Polvo de calles*, *Anglo American* y *Sector Residencial*.

*En esta figura, los resultados de *Mina El Soldado* corresponden a las fuentes del inventario *Mina El Soldado* y *Planta Mina El Soldado*.

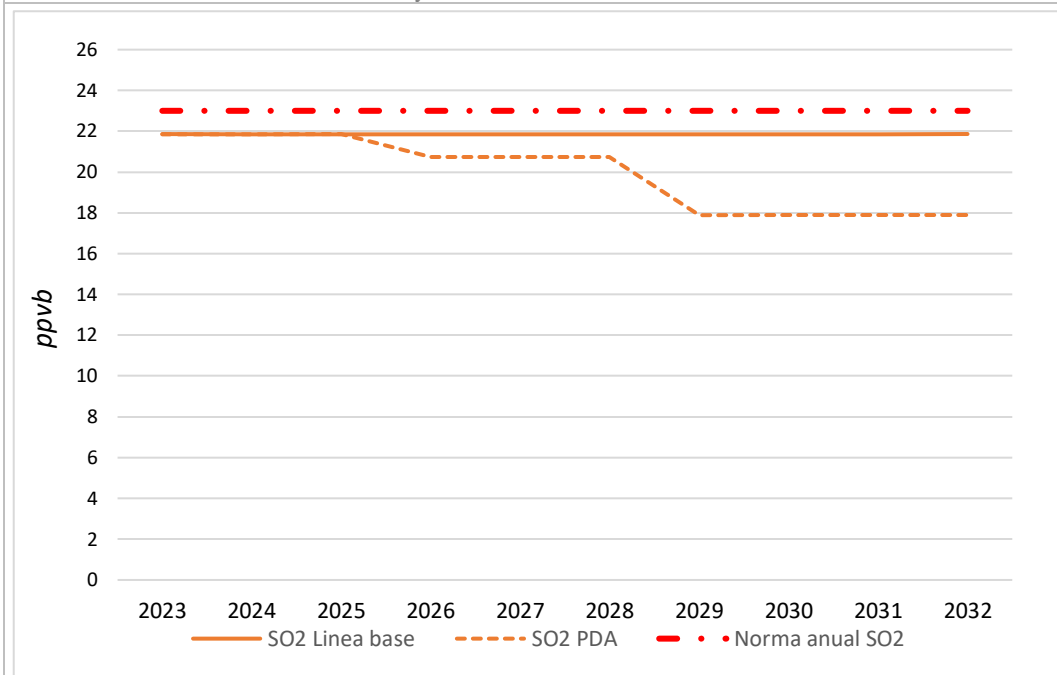
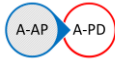


Figura 3: Reducción de concentración anual de SO₂

La reducción de la concentración anual para SO₂ alcanza el objetivo de prevenir la superación de la norma anual de 23 ppbv (línea puntuada roja). Las medidas de reducción de emisiones de SO₂ permitirían alcanzar un nivel de 17,9 ppbv de SO₂.



Empresa o sector	Medida	Línea Base 2032, MP10		Reducción (Δ) 2032, MP10		% Δ Conc. respecto a LB empresa	% Δ Conc. respecto a reducción total
		Emisiones LB [ton/año]	Conc. LB [μg/m ³]	Δ Emisión [ton/año]	Δ Conc. [μg/m ³]		
Anglo American	Límite emisión	564	10.90	220	3.42	31.42%	13.69%
Cristalería Chile	Límite emisión	39	1.03	15	0.17	16.77%	0.69%
Cementos Melón	Límite emisión	111	1.68	16	0.14	8.56%	0.57%
Mina El Soldado	Límite emisión y gestión de procesos	2,368	21.78	1,268	11.59	53.19%	46.32%
Mina 3H	Gestión de caminos mineros	14	0.13	4	0.04	29.52%	0.16%
Calderas	Límite emisión calderas	89	1.35	0	0.01	0.42%	0.02%
Residencial	Recambios, aislación térmica y prohibiciones	304	3.64	211	2.53	69.41%	10.10%
Polvo de calles	Barredoras	1,117	10.58	564	5.34	50.50%	21.37%
Áridos	Barrera cortaviento	243	2.12	170	1.48	69.92%	5.92%
Quemas agrícolas	Prohibición	24	0.29	24	0.29	100.00%	1.16%
Otras	NA	488	9.63				
Background	NA		11.88				
Total		5,361	75.0	2,493	25.0	33%	100%

Tabla 8: Reducciones (Δ) por empresa o sector

En total se reducen 25 μg/m³ de MP₁₀ al 2032 año el cual se considera con plena implementación de las medidas. (el cumplimiento se genera entre 2026 a 2032).

Los sectores que aportan en mayor medida a la reducción de emisiones son *Mina El Soldado, Polvo de calles, Anglo American y Sector Residencial*.

Evento	Casos evitados 2032 (Percentil 50)	Intervalo de confianza (IC) al 90%	Casos evitados 2023-2032 (Percentil 50)	Intervalo de confianza (IC) al 90%
Mortalidad	2.070	[1.342,1 – 2.860,2]	14.924	[7.058,9 – 14.883,5]
Admisiones hospitalarias	2.890	[1.691,9 – 3.969,7]	15.430	[9.038 – 21.201,2]
Visitas Salas de Emergencia	23.600	[15.178,7 – 37.864,5]	137.045	[88.162,5 – 219.053,7]
Productividad perdida (días)	3.336.693	[3.074.570 – 3.498.206]	18.900.888	[17.428.604 – 1.9817.210]

Tabla 9: Casos evitados Plan (2023-2032)

Número de casos evitados durante todo el período de implementación del Plan (2023-2032) atribuibles a la reducción de contaminantes atmosféricos, para el percentil 50 y sus intervalos de confianza (IC) al 10%.

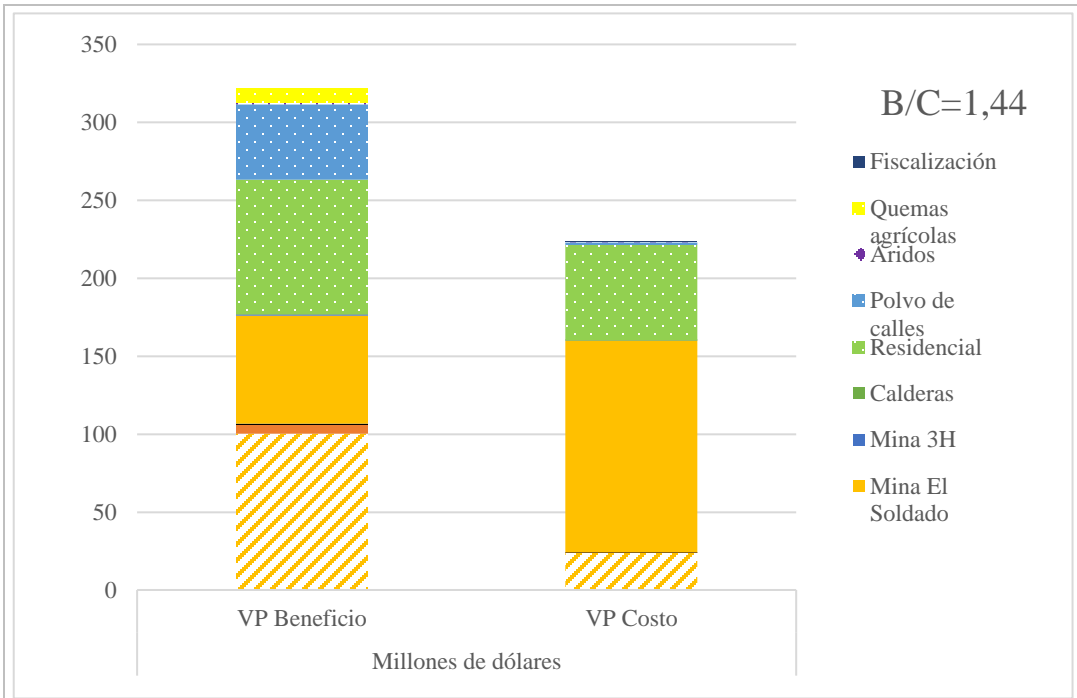


Figura 4: Beneficios y Costos del Plan

Los beneficios estimados (US\$ 321,95 millones) del PPDA son superiores a los costos estimados (US\$ 223,64 millones), con un beneficio neto de US\$ 98,31 millones y una razón beneficio-costo de 1,44.

El sector que más aporta en los beneficios es Anglo American (31%), seguido por el sector residencial (27%) y mina el soldado (22%). Respecto de los costos son atribuibles principalmente a mina el soldado (61%), al sector residencial (27%) y a Anglo American (11%).

**En esta figura, los resultados de *Mina El Soldado* corresponden a las fuentes del inventario *Mina El Soldado* y *Planta Mina El Soldado*.



Ficha Resumen del AGIES (A-PD)

ÍTEM	GLOSA	DESCRIPCIÓN
Identificación	Nombre AGIES	Actualización de Costos y Beneficios para el Proyecto Definitivo del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Provincia de Quillota y las Comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay
	Nombre instrumento normativo que da origen al AGIES	PPDA para la Provincia de Quillota y las Comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay.
	Tipo de regulación	Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica
	Fecha de término del AGIES	Febrero de 2023
	Alcance geográfico	Provincia de Quillota y las Comunas de Catemu, Panquehue y Llaillay.
	Instrumento nuevo o revisión	Nuevo
	Área de aplicación	Asuntos Atmosféricos
Metodología	Metodología	Análisis Costo-Beneficio, Beneficios salud en base a (MMA, 2013)
	Normativas consideradas de Línea Base	DS N° 28/2013 MMA. Norma de emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico. D.S. N° 29/2013 MMA Norma de incineración
	Nivel de evaluación de beneficios	Se valoraron beneficios en salud y costos de abatimiento.
	Tasa de descuento	6%
	Tasas de incidencia	(MMA, 2011)
	Valor de la vida estadística	10.850 UF al año 2002 proyectado según poder de paridad de compra y crecimiento de la población
	Modelo de dispersión	FEC
	Beneficios marginales por concentración de MP _{2,5}	(MMA, 2011)
	Reducción de concentración por parámetro	Año 2032: MP ₁₀ : 25 [µg/m ³].
	Años de evaluación	2023-2032
Parámetros	Valor del dólar	759 pesos/dólar (promedio mensual móvil enero-diciembre 2022)
	Valor de la UF	31.284,94 pesos/UF (2022)
Resultados	Costos estimados en MM USD (valor presente)	US\$ 223,64 millones
	Beneficios estimados en MM USD (valor presente)	US\$ 321,95 millones