



---

**MEMORÁNDUM Nº 9/2022**

A : Guillermo Gonzalez Caballero  
Jefe Oficina Economía Circular.

De : Marcos Serrano Ulloa  
Jefe (S) División de Información y Economía Ambiental

Mat. : Envía AGIES Proyecto Definitivo Aceites Lubricantes.

Fecha : 24 de enero 2022

---

Junto con saludar, envío adjunto al presente memorándum el documento de actualización de costos y beneficios para la propuesta de Decreto Supremo que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas a aceites lubricantes.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



**MARCOS SERRANO ULLOA**  
**JEFE (S) DIVISIÓN DE INFORMACIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL**

VCQ/ptr

C.c.:

- Archivo División de Información y Economía Ambiental



DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AMBIENTAL – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

---

## ACTUALIZACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS PARA LA PROPUESTA DE DECRETO SUPREMO QUE ESTABLECE METAS DE RECOLECCIÓN Y VALORIZACIÓN Y OTRAS OBLIGACIONES ASOCIADAS DE ACEITES LUBRICANTES

---

Octubre 2021

### Presentación

El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) es el encargado de proponer políticas y formular normas, planes y programas en materia de residuos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, según lo establecido en la letra g) del Artículo 70 de la *Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente*. En este contexto y según la *Ley 20.920 Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje*, es atribución del Ministerio establecer, mediante la dictación de Decretos Supremos, metas de recolección y valorización para los residuos de productos prioritarios.

Asimismo, corresponde al MMA, según el Título Tercero, Párrafo 2°, Artículo 25 del Decreto Supremo N° 8 *Reglamento que regula el Procedimiento de Elaboración de los Decretos Supremos establecidos en la Ley N° 20.920*, elaborar un AGIES del Anteproyecto de Decreto Supremo (DS) que establezca metas de recolección y valorización, considerando la situación actual y la situación con Anteproyecto. En particular, el AGIES debe evaluar los costos que implique el cumplimiento del anteproyecto de metas, así como sus principales beneficios, y deberá ser realizado dentro del plazo de elaboración del anteproyecto.

El proceso de elaboración de un Decreto Supremo que establezca metas de recolección y valorización, 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) de Decreto Supremo, que corresponde a una actualización de los valores del AGIES de Anteproyecto en base a antecedentes surgidos de la etapa de Participación Ciudadana (PAC), de tal forma de apoyar al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y Cambio Climático (CMSyCC) en la toma de decisión, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 71, letra f), de la Ley 19.300.

Es importante señalar que estos documentos son un apoyo a la toma de decisión por parte 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 de Decreto Supremo corresponden solamente a uno de los múltiples antecedentes para la toma de decisión; otros antecedentes corresponden por ejemplo a antecedentes 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 la propuesta de Proyecto Definitivo A-PD (en rojo, Figura A) de Decreto Supremo que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes, en el cual se actualiza la estimación de los beneficios cuantificables y los costos identificados según la información disponible por el MMA a la fecha de evaluación.

Figura A. Proceso de elaboración del Decreto Supremo.



Fuente: Elaboración propia

El proceso de participación ciudadana y otros antecedentes generaron modificaciones al Anteproyecto de Decreto Supremo. Por lo tanto, se generaron cambios en la evaluación económica y social, lo que requirió de una actualización en los resultados de la evaluación de costos y beneficios para la propuesta de Decreto Supremo.

En este análisis, según la mejor información disponible por el MMA al momento de su realización, se evalúa el cumplimiento de la regulación y se estiman los beneficios derivados de la reducción en la cantidad de residuos con disposición inadecuada y el aumento de las cantidades que se recolectan y valorizan según los tipos de tratamientos disponibles. Además, se estiman los costos que implica el cumplimiento de las metas, dados por las mayores necesidades de recolección y valorización de los residuos.

## Modificaciones al Decreto Supremo y evaluación económica

Luego del proceso de participación ciudadana se generaron modificaciones al Anteproyecto de Decreto Supremo que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes (ALU). Los cambios en la regulación que inciden en la evaluación se detallan en la Tabla A.

Tabla A. Modificaciones al Decreto Supremo.

Modificaciones	Anteproyecto (noviembre 2020)	Proyecto definitivo (septiembre 2021)																																																
<b>Metas de recolección y valorización</b>	<p>Se consideraron las siguientes metas de recolección y valorización para el horizonte de evaluación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Meta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Año 1</td><td>50%</td></tr> <tr><td>Año 2</td><td>55%</td></tr> <tr><td>Año 3</td><td>60%</td></tr> <tr><td>Año 4</td><td>65%</td></tr> <tr><td>Año 5</td><td>70%</td></tr> <tr><td>Año 6</td><td>75%</td></tr> <tr><td>Año 7</td><td>80%</td></tr> <tr><td>Año 8</td><td>84%</td></tr> <tr><td>Año 9</td><td>87%</td></tr> <tr><td>Año 10</td><td>90%</td></tr> </tbody> </table>	Año	Meta	Año 1	50%	Año 2	55%	Año 3	60%	Año 4	65%	Año 5	70%	Año 6	75%	Año 7	80%	Año 8	84%	Año 9	87%	Año 10	90%	<p>Se consideran las siguientes metas de acuerdo al PD, en donde se efectúan dos modificaciones: se prolonga el horizonte de evaluación en dos años y se entrega mayor gradualidad a las metas.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Meta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Año 1</td><td>50%</td></tr> <tr><td>Año 2</td><td>52%</td></tr> <tr><td>Año 3</td><td>54%</td></tr> <tr><td>Año 4</td><td>59%</td></tr> <tr><td>Año 5</td><td>64%</td></tr> <tr><td>Año 6</td><td>69%</td></tr> <tr><td>Año 7</td><td>73%</td></tr> <tr><td>Año 8</td><td>77%</td></tr> <tr><td>Año 9</td><td>81%</td></tr> <tr><td>Año 10</td><td>85%</td></tr> <tr><td>Año 11</td><td>88%</td></tr> <tr><td>Año 12</td><td>90%</td></tr> </tbody> </table>	Año	Meta	Año 1	50%	Año 2	52%	Año 3	54%	Año 4	59%	Año 5	64%	Año 6	69%	Año 7	73%	Año 8	77%	Año 9	81%	Año 10	85%	Año 11	88%	Año 12	90%
Año	Meta																																																	
Año 1	50%																																																	
Año 2	55%																																																	
Año 3	60%																																																	
Año 4	65%																																																	
Año 5	70%																																																	
Año 6	75%																																																	
Año 7	80%																																																	
Año 8	84%																																																	
Año 9	87%																																																	
Año 10	90%																																																	
Año	Meta																																																	
Año 1	50%																																																	
Año 2	52%																																																	
Año 3	54%																																																	
Año 4	59%																																																	
Año 5	64%																																																	
Año 6	69%																																																	
Año 7	73%																																																	
Año 8	77%																																																	
Año 9	81%																																																	
Año 10	85%																																																	
Año 11	88%																																																	
Año 12	90%																																																	
<b>Tasa de pérdida</b>	<p>Se contempla una tasa ponderada de 31%, donde para el sector automotriz ascendía a 28% y para el minera e industrial se estimaba en 33% respectivamente.</p>	<p>Se contempla una tasa fija de 30%, de acuerdo al PD. Esta tasa de pérdida aplica para todas las categorías de uso (automotriz, minería e industrial). Los antecedentes para su definición se encuentran en minuta técnica elaborada por la Oficina de Economía Circular del MMA, la cual considera, entre otros antecedentes, la antigüedad del parque automotriz.</p>																																																

Asimismo, a partir de observaciones surgidas en el proceso de participación ciudadana, así como de actualización de antecedentes disponibles para la evaluación, se realizaron modificaciones a la evaluación económica y social. Las modificaciones se describen en la Tabla B a continuación.

Tabla B. Modificaciones a la evaluación económica y social del Proyecto Definitivo.

Modificaciones	AGIES Anteproyecto (noviembre 2020)	Actualización costos y beneficios (septiembre 2021)																									
<b>Precio de Diésel</b>	400 (USD/L) de acuerdo a los valores establecidos por ENAP en su Tabla de precios de paridad del año 2020.	Al precio de diésel se le aplica un impuesto específico al combustible según la Ley 20.794, y también un reintegro parcial del impuesto al diésel, de acuerdo a lo establecido en la Ley 20.658. De ella se considera un reintegro promedio del 58% del impuesto.  A partir de lo anterior, el precio de diésel, considerando el impuesto específico más un reintegro promedio, se fija en 438,5 (USD/L).																									
<b>Precio de almacenamiento</b>	Se consideró un costo de 2.398 (CLP/ton) anual en base a información secundaria (GESCAM, 2017).	De acuerdo a nuevos antecedentes proporcionados en el proceso de participación ciudadana, se considera un costo de 25.000 (CLP/ton) anual.																									
<b>Clasificación de camiones</b>	<p>Se consideraron los siguientes tamaños de camiones:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Variable</th> <th colspan="3">Tamaño</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>M</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Volumen del camión representativo (m<sup>3</sup>)</b></td> <td>15</td> <td>30</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>* P: pequeño, M: mediano, G: grande.</p>	Variable	Tamaño			P	M	G	<b>Volumen del camión representativo (m<sup>3</sup>)</b>	15	30	45	<p>Se incorpora el volumen de un camión de menor tamaño, el cual transita distancias menores a 50 km:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Variables</th> <th colspan="4">Tamaño</th> </tr> <tr> <th>Mi</th> <th>P</th> <th>M</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Volumen del camión representativo (m<sup>3</sup>)</b></td> <td>6</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Mi: micro</p>	Variables	Tamaño				Mi	P	M	G	<b>Volumen del camión representativo (m<sup>3</sup>)</b>	6	15	30	45
Variable	Tamaño																										
	P	M	G																								
<b>Volumen del camión representativo (m<sup>3</sup>)</b>	15	30	45																								
Variables	Tamaño																										
	Mi	P	M	G																							
<b>Volumen del camión representativo (m<sup>3</sup>)</b>	6	15	30	45																							

Fuente: Elaboración propia

## Resultados

De la actualización de costos y beneficios del AGIES del Decreto Supremo que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes para el horizonte de evaluación 2022-2033, se desprende lo siguiente:

- Las modificaciones realizadas a la evaluación económica y social, respecto del Anteproyecto, no producen cambios sustantivos en la generación de ALU en el año base, estimándose una generación de 126 mil toneladas.



- Los costos de la regulación en valor presente se estiman en US\$ 80,9 millones<sup>1</sup>. Los costos en valor presente de la valorización llegan a US\$ 56,3 millones, siendo el componente más relevante.
- Los beneficios de la regulación en valor presente se estiman en US\$ 218,6 millones. Los beneficios por reducción de la disposición inadecuada del residuo y las ventas de productos finales que usaron ALU como insumo corresponden, en valor presente, a US\$148,4 y US\$70,2 millones respectivamente.
- La regulación tiene una razón beneficio costo de 2,7.

---

<sup>1</sup> Supuestos generales. Tasa de descuento = 6%. Horizonte de evaluación = 12 años. Tipo cambio dólar/peso chileno: 772,9 CLP.

## Figuras y tablas

Tabla C. Aceites lubricantes introducidos en el mercado nacional según categoría, año 2018.

Producto prioritario según origen	Cantidad (ton)			Volumen (m <sup>3</sup> )		
	Recuperable	No recuperable <sup>2</sup>	Total	Recuperable	No recuperable	Total
Automotriz	110.230	11.221	121.452	125.547	12.781	138.328
Industrial	45.516	4.876	50.393	51.841	5.554	57.395
Minero	30.074	3.222	33.296	34.253	3.670	37.923
<b>Total</b>	<b>185.821</b>	<b>19.320</b>	<b>205.141</b>	<b>211.641</b>	<b>22.004</b>	<b>233.646</b>

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla C estima los aceites lubricantes introducidos en el mercado nacional según tipo de productor el año 2018. Los aceites lubricantes provienen de importaciones para reposición de ALU, la producción local que se haya hecho a partir de adherentes importados para la reposición de ALU y los AL incorporados en vehículos o maquinarias. Este último corresponde a 5.491 toneladas de aceites lubricantes recuperables. En el AGIES de AP no se incorporaron los AL provenientes de vehículos o maquinarias importadas, lo cual se corrigió para esta actualización.

La Tabla C muestra variaciones respecto del Anteproyecto, aunque no sustanciales, de la cantidad puesta en el mercado, explicadas por los AL provenientes de vehículos o maquinarias importadas.

Tabla D. ALU generados, 2018

Producto prioritario según origen	Cantidad (ton)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Automotriz	73.159	83.325
Industrial	31.861	36.288
Minero	21.051	23.976
<b>Total</b>	<b>126.073</b>	<b>143.591</b>

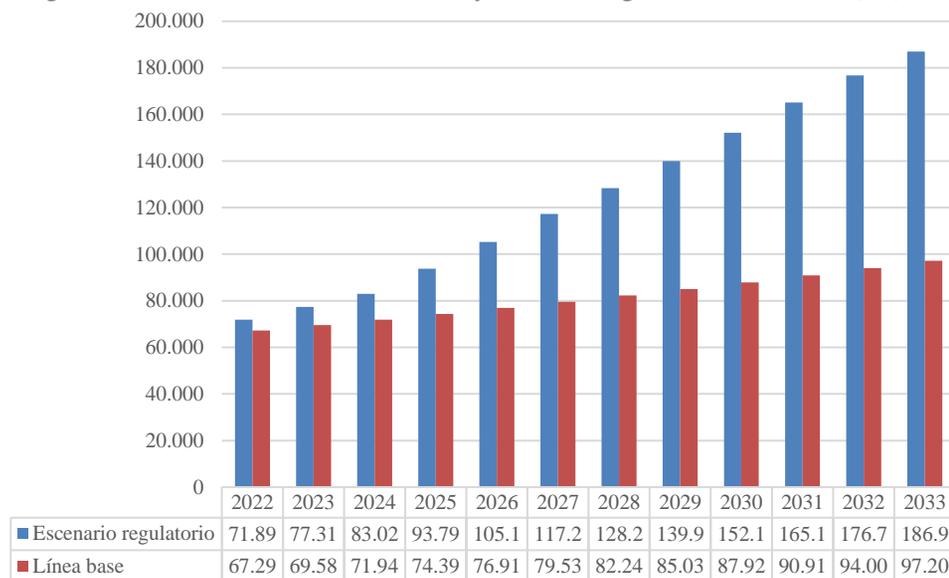
Fuente: Elaboración propia.

La Tabla D estima los ALU generados en el año base. Estos se calculan en base a una tasa de pérdida del 30% establecida en el PD y señalada en la Tabla A.

La magnitud de los residuos generados se acrecentó levemente (2,3 ton) en relación a lo estimado en el AGIES de AP, debido a la modificación en la tasa de pérdida. Los residuos del sector industrial y minero aumentaron en 1,3 ton y 0,9 ton respectivamente, y la automotriz se redujo en menos de 0,1 ton.

<sup>2</sup> La categoría de aceites lubricantes no recuperables no está sujeta a las metas de recolección y valorización ni a obligaciones asociadas de almacenamiento que define el Decreto Supremo.

Figura B. ALU recolectados en línea base y escenario regulatorio, 2022-2033 (ton).



Fuente: elaboración propia.

La Figura B señala la recolección de toneladas de ALU para la línea base y el escenario regulatorio en el horizonte de evaluación comprendido entre los años 2022 y 2033.

La aplicación de las metas señaladas en la Tabla A genera un sustantivo incremento de la recolección de residuos respecto a la línea base. En el horizonte de evaluación se recolectan 520,8 mil toneladas de ALU adicionales respecto a lo recolectado en la línea base.

Tabla E. Costos para cumplimiento de metas de recolección y valorización (MMUSD 2020).

Componente del costo	Costo (VP MM US\$ 2020)
Administración	5,1
Capacidad adicional	2,9
Garantía	2,4
Valorización	56,3

La Tabla E muestra los costos en valor presente para el cumplimiento de las metas y obligaciones asociadas para aceites lubricantes. En ella se consideran los costos vinculados al transporte y tratamiento de los ALU, la inversión en nueva capacidad de tratamiento, al almacenamiento del residuo y los asociados al SIG, que corresponden a los costos de administración y garantía.

Tanto la prolongación en dos años de las metas del Proyecto Definitivo como los cambios en la evaluación económica y social, acrecentaron los costos en relación al Anteproyecto, en un 23%.

Transporte	5,1
Obligación asociada por recepción de ALU	9,1
<b>Costo Total</b>	<b>80,9</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla F. Beneficios para cumplimiento de metas de recolección y valorización (MM US\$-2020).

Tipo de Beneficio	Beneficios (VP MM US\$ 2020)
Beneficios por reducción de disposición inadecuada	148,4
Venta productos AL	70,2
<b>Beneficio Total</b>	<b>218,6</b>

Fuente: elaboración propia.

La Tabla F muestra los beneficios generados por el cumplimiento de las metas de recolección y valorización para el producto aceites lubricantes.

Los cambios en las metas de recolección y valorización del Proyecto Definitivo implican un incremento en los ingresos por venta de productos finales que usan ALU como insumo. También, aunque en menor medida, los beneficios por reducción de disposición inadecuada de ALU. De esta manera, los beneficios asociados a la regulación aumentaron en relación al Anteproyecto, un 3,3%.

Existen otros beneficios no cuantificados de la regulación, asociados a la reducción de ALU, que son relevantes a considerar, tales como las emisiones de CO2 evitadas asociadas al reemplazo de bases lubricantes y combustibles fósiles.

Tabla G. Indicadores económicos de la regulación.

Indicador	Total
VP Beneficio (MM US\$ 2020)	218,6
VP Costo (MM US\$ 2020)	80,9
Razón B/C	2,7

Fuente: elaboración propia.

La Tabla G muestra en valor presente el beneficio y el costo del cumplimiento de las metas de recolección y valorización, así las de obligaciones asociadas. Además, se muestra la razón beneficio-costo. El escenario regulatorio evaluado es altamente rentable, con una razón de 2,7. Este último disminuyó un 20% en relación al Anteproyecto.