



EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD E IMPACTO APL SECTOR ENVASES Y EMBALAJES L1-3-2018



INFORME EVALUACION IMPACTOS

ENTIDAD PATROCINADORA:
AGENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

ENTIDAD BENEFICIARIA:
CENTRO DE ENVASES Y EMBALAJES DE CHILE, CENEM

Santiago, octubre 2018

Elaborado por: C y V Medioambiente Ltda.



Contenidos

1.-	INTRODUCCIÓN	2
1.1	OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO	3
1.2.	METODOLOGIA.....	3
2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y ALCANCES DE LA EVALUACIÓN	6
2.1	ANTECEDENTES GENERALES.....	6
2.2	DESCRIPCION DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	10
2.3	ANTECEDENTES DEL APL.....	15
3.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN BASE (CONDICIÓN SIN APL)	17
3.1	Caracterización del escenario inicial.....	17
3.2	Evaluación de la condición base para las instalaciones adscritas al APL.....	21
4.	DESCRIPCION DE LA SITUACIÓN FINAL (CONDICIÓN CON APL).....	26
4.1	Evaluación del cumplimiento promedio	26
4.2	Evaluación del Cumplimiento de metas	26
5.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	36
5.1	Impactos Ambientales	36
5.2	Impactos económicos	50
5.3	Impactos Sociales	55
5.4	Evaluación de otros impactos relevantes	60
5.5	Observaciones relacionadas con la evaluación	61
6.	CONCLUSIONES.....	61

INFORME DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS APL SECTOR ENVASES Y EMBALAJES L1-3/2018

1.- INTRODUCCIÓN

El 28 de agosto del 2015 se firmó el Acuerdo de Producción Limpia (APL) del sector Envases y Embalajes, el cual fue implementado entre el 20 de marzo de 2016 y el 19 de marzo de 2018, desarrollándose posteriormente el proceso de auditoría de verificación final entre los meses de agosto a septiembre del 2018.

El objetivo del APL fue implementar en el sector envases y embalajes la estrategia de producción limpia, mediante la incorporación de materias de sustentabilidad y de responsabilidad extendida del productor, con la finalidad de promover una visión sistémica y sinergias dentro de su actividad productiva.

Los objetivos específicos se orientaron a aspectos de sustentabilidad en los procesos y también a aspectos de fomento de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP)

Sustentabilidad

- Levantar información base para el acuerdo (diagnóstico base por empresa, e indicadores de sustentabilidad que consideren las dimensiones económica, ambiental y social).
- Formar capacidades en materias de sustentabilidad en los trabajadores de las empresas adheridas.
- Disminuir los consumos energéticos del sector.
- Mejorar la gestión de los residuos sólidos de los procesos productivos para reducir su generación, disminuyendo su impacto y potenciando alternativas de valorización
- Medir y actualizar anualmente la huella corporativa de cada empresa adherida.
- Proteger la salud y seguridad de los trabajadores, mediante la implementación de un sistema preventivo de riesgos laborales.

REP

- Promover el ecodiseño como herramienta para el desarrollo de nuevos proyectos de envases y embalajes para reducir el impacto de sus residuos.
- Generar información técnica que impulse mejoramientos en la gestión de envases y embalajes.
- Implementar un Piloto de Sistema Integrado de Gestión con el Municipio de Providencia para obtener datos empíricos sobre recolección, reciclaje, participación ciudadana, funcionalidad del sistema, entre otros, los cuales servirán de insumo para la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor.

Las instituciones firmantes del APL fueron Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Energía, CORFO y Municipalidad de Providencia.

Este Acuerdo de Producción Limpia estuvo liderado por el Centro de Envases y Embalajes de Chile, CENEM y adhirieron 15. empresas fabricantes de EyE, gestoras de residuos y productoras de bienes de consumo, equivalentes a 18 instalaciones.

Una vez finalizado el APL y para lograr que los empresarios que adhirieron optaran a obtener la certificación de Producción Limpia, CENEM postuló un proyecto para “Evaluación de

Conformidad y Evaluación de Impacto”, al Fondo PL Línea 1, de la agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC).

El presente documento corresponde al Informe Final de Evaluación de Impacto, el que expone la metodología utilizada, basada en la “Guía Para La Elaboración de Estudios de Impacto de un APL” (elaborada por la ASCC), antecedentes de la implementación del Acuerdo de Producción Limpia ejecutado y los resultados de la evaluación de impactos ambientales y económicos.

1.1 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO

El objetivo general del estudio es evaluar el impacto ambiental y económico del Acuerdo de Producción Limpia del Sector Envases y Embalajes

Sus objetivos específicos apuntan a:

- Diseñar y levantar información de los indicadores de evaluación de impacto del APL, de acuerdo con los parámetros más idóneos, en base a información de las instalaciones que completaron el proceso de implementación y validación.
- Sistematizar y evaluar información de indicadores económicos, ambientales y sociales para el desarrollo y validación del informe de evaluación de impactos del APL
- Difundir y validar los resultados de la evaluación de conformidad e impactos del APL

1.2. METODOLOGIA

- ***Objetivo: Diseñar y levantar información de los indicadores de evaluación de impacto del APL, de acuerdo con los parámetros más idóneos, en base a información de las instalaciones que completaron el proceso de implementación y validación.***

La metodología utilizada consideró como referencia la información del APL del Sector (suscrito en el año 2016 y finalizado en el año 2018). Las fuentes de información recabadas incluyeron:

- Diagnóstico sectorial del Sector
- Texto del acuerdo de producción limpia (2015)
- Diagnósticos iniciales para 18 instalaciones adheridas al APL.
- Informes individuales y consolidados de Auditorías Intermedias 1, 2 y final en la etapa de implementación del APL para 18 instalaciones que culminaron el proceso
- Auditorías de cumplimiento final realizadas a 18 instalaciones
- Informe consolidado de Auditorías finales de cumplimiento.
- Documentos técnicos sectoriales de la Asociación y otras instituciones.

Por otra parte, se obtuvo información complementaria a la disponible mediante recopilación de datos de las instalaciones a través del diseño de una encuesta de evaluación de impactos, validada por la ASCC y AII, y contactos realizados con las instalaciones que completaron la etapa de evaluación de cumplimiento.

- **Objetivo: Sistematizar y evaluar información de indicadores económicos, ambientales y sociales para el desarrollo y validación del informe de evaluación de impactos del APL**

Dentro de esta actividad se sistematizó y evaluó la información recopilada a fin de establecer la situación base, los resultados alcanzados y la situación final de las instalaciones que implementaron mejoras y cumplieron las metas del APL, para utilizar estos datos como elemento en la posterior evaluación de indicadores, su cuantificación, y validación de impactos.

Como información de base se incluye una descripción de las principales variables que definen al sector: identificación y número total de empresas e instalaciones participantes, procesos productivos, servicios o productos ofertados y principales demandantes. Igualmente se entregan antecedentes generales del APL: fecha de firma y entrada en vigencia, identificación de empresas firmantes y las que finalizaron el proceso del APL e instituciones participantes.

Descripción de la situación base: condición sin APL

En la situación base se describe el estado inicial de las variables bajo análisis y sus parámetros principales en ausencia del APL, definiendo las problemáticas en la condición inicial de las instalaciones. Esta evaluación se basó en datos del diagnóstico sectorial y del diagnóstico inicial de cada instalación, además de información recabada en terreno. La descripción de la situación base se orientó a los principales problemas, **que son materia del APL**, identificando las causas más comunes de éstos.

Descripción de situación actual a partir de resultados del APL

Se evaluaron las condiciones presentes para cada instalación luego de finalizado el APL, centrándose en los temas destacados en la situación inicial (sin APL). La cuantificación de la situación actual de cada instalación consideró un levantamiento de información basado en datos de informes intermedio y final de seguimiento del APL, así como de los resultados de la Auditoría final de cumplimiento, bajo un esquema similar al descrito para la situación base. Se recabó información para la caracterización del escenario final, con énfasis en datos de producción, consumo de energía y generación de residuos a fin de determinar indicadores por unidad de producción en la posterior etapa de evaluación de impactos. Otro aspecto relevante en esta fase correspondió a la identificación y valoración de todas aquellas prácticas, procedimientos y/o tecnologías de minimización o tratamiento desarrolladas a partir de la firma del APL.

Evaluación de impactos

Finalmente, se desarrolló la evaluación de impactos del APL, considerando impactos ambientales, económicos y otros relevantes por cada instalación y sus respectivos indicadores para, finalmente generar un consolidado de impactos de todo el sector. La metodología se centró en impactos verificables directa o indirectamente, los que se determinaron a partir del análisis comparativo en la condición sin y con APL, bajo el supuesto que no ha intervenido ninguna otra variable externa durante este período de tiempo que se relacione con las diferencias evaluadas. En el caso del sector analizado luego del desarrollo del APL, no se identificó la existencia de externalidades que pudieran haber afectado los resultados finales del mismo.

Impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales en forma concreta se realizó en la etapa de análisis de la situación base sin APL. Los aspectos críticos de la evaluación se focalizaron en impactos sobre la utilización de recursos, generación de residuos, así como en los efectos sobre la salud de los trabajadores, las personas y los ecosistemas.

Cada meta fue analizada por separado, de acuerdo con la estructura planteada por el acuerdo. Para ello, se incluyeron todos aquellos antecedentes, tanto internos como externos al sector, que explican los resultados obtenidos y permiten identificar y cuantificar indicadores relacionados a uso eficiente de materias y energía, cumplimiento normativo, entre otros, así como exponer condiciones de mejora en el manejo de residuos.

Se generaron indicadores para el sector basados en datos de mejoramiento (masa, volumen o porcentaje) para una meta determinada, asociados a niveles de proceso, a partir de indicadores unitarios por instalación.

Impactos económicos

El análisis de impactos económicos se desarrolló en base a una evaluación comparativa de los escenarios con APL y sin APL. Se evaluaron aquellos indicadores directos que tenían relación con costos privados del acuerdo. Entre los indicadores económicos se destacan los siguientes aspectos, entre otros:

- Ahorro por aumento de valorización, o reciclaje de residuos
- Ahorro por reducción del consumo de energía eléctrica
- Inversiones realizadas para el cumplimiento del APL
- Tiempo de recuperación de la inversión sectorial.

Otros impactos relevantes

El estudio también consideró identificar algunos impactos ligados a beneficios sociales sobre otros agentes que se vean involucrados de manera indirecta, como la propia asociación empresarial, organizaciones de la comunidad u otros. Entre ellos se pueden mencionar: beneficios por reducción de contaminación hacia algún medio en cuanto a reducción de uso de espacio de disposición de residuos producto de medidas de minimización o reciclaje.

- ***Objetivo: Difundir y validar los resultados de la evaluación de conformidad e impactos del APL***

Hacia el término del proyecto, en noviembre del 2018, se realizó un taller final donde se difundieron y validaron los resultados alcanzados en la evaluación de conformidad y el informe de impactos.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y ALCANCES DE LA EVALUACIÓN

2.1 ANTECEDENTES GENERALES

La NCh ISO 21067-2014 define como **envase** a *cualquier producto para ser usado como contención, protección, manipulación, entrega, almacenamiento, transporte y presentación de los productos, desde materias primas hasta artículos procesados, desde el productor hasta el usuario o consumidor, incluyendo al procesador, ensamblador u otro intermediario.*

Además, la misma norma define tipos de envase según su uso:

- Envase primario: envase diseñado para tener contacto directo con el producto. (En la UE se denomina “Envase de Venta”).
- Envase secundario (embalaje): envase diseñado para contener uno o más envases primarios junto con algunos materiales protectores, cuando se requiere. (En la UE se denomina “Envase colectivo”).
- Envase terciario (embalaje para distribución, embalaje para transporte): envase diseñado para contener uno o más artículos o envases, o artículos a granel, para fines de transporte, manipulación y/o distribución. (En la UE se denomina “Envase de transporte”).

La industria de envases y embalajes, EyE, a nivel nacional se encuentra conformada por una gran cantidad de empresas proveedoras de envases (fabricantes e importadoras), así como también por empresas que utilizan los envases para colocar sus productos en el mercado (productores o “marcas”). Dentro de los subsectores de envases y embalajes destacan papel y cartón, vidrio, plástico, metal y madera.

Durante los últimos años, la producción física del sector envases y embalajes en Chile se ha mantenido en torno a 1,9 millones de toneladas anuales. La producción física al año 2017 alcanzó a 1,942 millones de toneladas, equivalentes a 2,564 MMUS\$, aportando cerca del 1% al PIB nacional. La tasa de crecimiento promedio de los últimos años es levemente superior al 1%.

Tabla 1 Evolución de la producción Física de la Industria del Envase y Embalaje

Subsector	Toneladas				Porcentaje participación
	2014	2015	2016	2017	(% base 2017)
Envases Metálicos	140.900	143.262	147.385	151.106	7,8%
Envases de Vidrio	461.443	547.753	496.371	495.717	25,5%
Envases de Papel y Cartón	676.542	685.452	686.870	700.044	36,0%
Envases de Madera	162.689	161.708	152.119	155.801	8,0%
Envases Plásticos	405.712	419.085	427.986	439.383	22,6%
Total Sector	1.847.286	1.957.260	1.910.732	1.942.052	100%

Fuente: CENEM 2018 (consolidación de estudios de sus Comités Técnicos basados en información de empresas asociadas, otras empresas destacadas del sector, entrevistas, encuestas y publicaciones especializadas).

La siguiente tabla entrega un resumen de la variación de la producción física, importaciones y exportaciones al año 2017 para los diferentes segmentos del sector de envases y embalajes.

Tabla 2 Balance producción y comercio exterior de la Industria del Envase y Embalaje (toneladas 2017)

Subsector	Producción	Importación	Exportación	Total
Envases Metálicos	151.106	119.772	40.538	230.340
Envases de Vidrio	495.717	13.582	42.829	466.470
Envases de Papel y Cartón	700.044	54.247	21.868	732.423
Envases de Madera	155.801	25.832	10.172	171.461
Envases Plásticos	439.383	248.223	26.059	661.547
Total Sector	1.942.052	461.656	141.466	2.262.242

Fuente: CENEM 2018 (consolidación de estudios de Comités Técnicos y estadísticas Servicio Nacional de Aduanas)

Principales mercados y clientes

La actividad del subsector de envases metálicos está directamente relacionada con el crecimiento de la industria alimentaria y con el consumo de bebidas. El repunte del sector pesquero al 2017 también influyó favorablemente en el sector proveedor de envases de hojalata. El consumo de gas licuado envasado mostró un incremento que significa la renovación de inventarios de cilindros para la reposición, siendo esto también favorable para el subsector. Los otros segmentos asociados al consumo industrial, como los tambores, también registraron incrementos en su producción.

La actividad del subsector de envases de vidrio mantiene una relación directa con la actividad de la industria vitivinícola y de los licores. La primera ha tendido a la baja en el 2016 y 2017. Por el contrario, el consumo de cerveza y pisco se incrementaron al 2017. La industria alimentaria muestra un moderado aumento en la demanda por envases de vidrio.

La actividad y crecimiento del subsector de envases de papel y cartón tiene relación directa con el uso de cajas de cartón corrugado en exportaciones de fruta fresca (junto a bandejas de pulpa moldeada), pesca, salmonicultura y vinos, así como del comercio (supermercados y del comercio minorista),

La actividad del subsector de envases de madera se relaciona, en parte, con las exportaciones de fruta fresca y vinos, además de una demanda interna desde la agricultura de menor escala, comercio de ferias o agro mercados de venta mixta, tanto mayoristas como al detalle. El segmento de los pallets, mayoritario del subsector, se orienta a exportaciones agroindustriales, vitivinícolas, y demanda interna de cadenas de supermercados, industria y retail.

La actividad del subsector de envases plásticos abastece parte importante de los requerimientos de la industria alimentaria en su demanda interna y de exportación, así como a una amplia gama de productos destinados al comercio y consumo interno

Productos: Tipos de envases y embalajes

La siguiente tabla presenta los distintos tipos de envases que representa cada subsector, se presentan en la siguiente tabla, junto a una identificación de su uso o destino final predominante (domiciliario o no-domiciliario).

Tabla 3 Tipos de Envases y Embalajes

Material / subsector	Tipo de E&E	Uso o destino final predominante
Papel y Cartón	Cajas de cartón corrugado	No domiciliario
	Cajas de cartón microcorrugado	Domiciliario
	Envases tubulares de fibropapel	No domiciliario
	Envases de cartulina	Domiciliario
	Sacos multipliegos (10 kg y más)	No domiciliario
	Bolsas (<10 kg)	Domiciliario
	Elementos de embalaje (corrugado monocapa, bandejas pulpa moldeada, esquineros, papel envolver)	No domiciliario
	Envases multicomponentes (Tipo Tetrapak)	Domiciliario
Vidrio	Botellas bebidas refrescantes, analcohólicas	Domiciliario
	Botellas vino, licores y cervezas	Domiciliario
	Frascos	Domiciliario
	Otros: ampollas, bombonas	Domiciliario
Metal	Cilindros y depósitos para gases a presión (hierro o acero, aluminio)	No domiciliario
	Tambores, bidones y cubetas: (hierro o acero, aluminio)	No Domiciliario
	Envases de hojalata	Domiciliario
	Envases de aluminio	Domiciliario
Plástico	Flexibles multicapas	Domiciliario
	Films	No domiciliario
	Bolsas (<10 kg)	Domiciliario
	Sacos, maxisacos y mallas	No domiciliario
	Cajas, baldes y similares	No domiciliario
	Cajas de PS expandido (poliestireno)	No domiciliario
	Tambores y bidones	No domiciliario
	Frascos, botellas y similares	No domiciliario
	Botellas de bebidas y preformas de PET	Domiciliario
	Tapas y dispositivos de cierre	Domiciliario
	Termoformados	Domiciliario
	Bins y Pallets	No domiciliario
	Zunchos y cordelería	No domiciliario
Madera	Cajas y cajones frutícolas	No domiciliario
	Pallets y bins	No domiciliario
	Barriles, cubas y toneles	No domiciliario

Fuente: Elaboración propia en base a Anuario CENEM 2018

Cadena de valor

La cadena de valor de los envases y embalajes se compone de los siguientes actores, diferenciando **a)** envases y **b)** bienes de consumo o productos envasados. Esta cadena de comercialización es importante dentro del APL pues al mismo adhirieron empresas fabricantes, productores y además empresas gestoras que reciben EyE para la posterior valorización de los distintos materiales que los componen.

a) Cadena de valor de los EyE (vacíos)

- Fabricantes nacionales de EyE (también exportadores de EyE)
- Importadores de EyE
- Distribuidores y comercializadores de EyE (abastecen a las empresas “envasadoras” o Productores)

b) Cadena de valor de bienes de consumo envasados o embalados (cadena sujeta a la Responsabilidad Extendida del Productor, REP, dado que introduce el producto prioritario en el mercado)

- **Productores** de bienes de consumo envasados o embalados (corresponden a importadores de estos bienes o a empresas “envasadoras” que envasan o embalan sus productos, también son exportadores de bienes envasados)
- **Distribuidores** (centros de distribución de supermercados o de empresas)
- **Comercializadores** (por ejemplo, supermercados u otros comercios)
- **Consumidores** de los bienes de consumo envasados o embalados, sean domiciliarios o industriales, que a su vez son los generadores de residuos de EyE.
- **Gestores:** empresas de recepción y almacenamiento de residuos y empresas valorizadoras de uno o más materiales que conforman los envases, incluyendo empresas de disposición final.

En principio, la cadena de valor y los actores involucrados son los mismos para EyE domiciliarios y no-domiciliarios, y en muchos casos incluso se trata de las mismas empresas. Aunque se generan diferencias específicas según destino la lógica de la cadena no cambia, tal como muestra la siguiente figura.

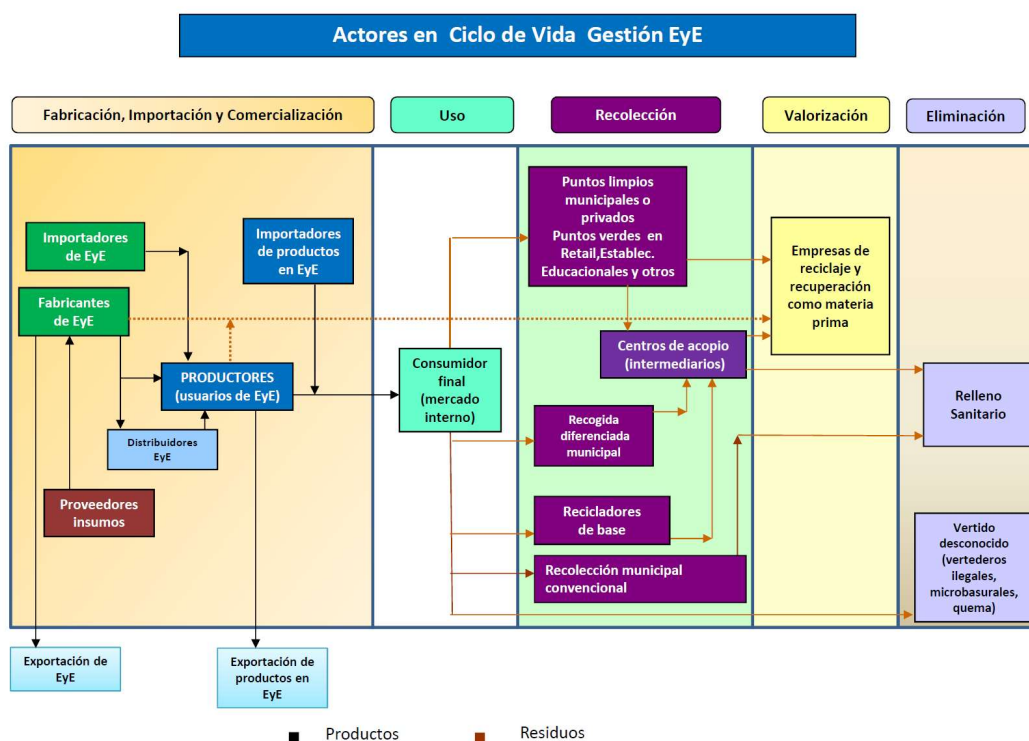


Figura 1 Cadena de valor de EyE y de bienes de consumo

Fuente: Elaboración propia

Avances en sustentabilidad

Las actividades asociadas al sector de EyE traen consigo una serie de potenciales impactos que son importantes de considerar para el crecimiento sustentable del mismo, especialmente porque los envases y embalajes son considerados productos prioritarios dentro de la Ley 20.920 de Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor (REP), lo que se exigirá poner en marcha a futuro uno o más sistemas de gestión dentro del contexto de la REP. Por tal razón, juegan un rol fundamental las medidas de prevención y control ambiental, como parte del diseño de una estrategia de gestión sustentable del sector, adelantándose a la normativa al establecer una propuesta de trabajo integrado de los distintos subsectores.

A la fecha, las empresas han presentado avances en la materia. Según estudios del 2012 del Ministerio de Medio Ambiente, se estimó que la tasa promedio de recuperación de residuos de envases y embalajes superaba el 50%. No obstante, este valor correspondería en gran parte a residuos industriales. Así, un desafío para el sector es determinar con claridad la cantidad de residuos recuperados y por recuperar en etapas de pre-consumo y post-consumo, dado que ello abre estrategias diferenciadas para su manejo bajo un concepto de Responsabilidad Extendida del Productor, permitiendo fijar metas realistas.

En este sentido, la jerarquía de los residuos pone como primer objetivo el minimizar (reducir) los residuos generados y en segundo término valorizarlos. La REP apunta a ambos conceptos, pues al imponer un costo de recuperación y posterior valorización, mediante las mejores tecnologías disponibles para cada residuo post-consumo en particular (ecovalor), abre la posibilidad a que el productor, por un lado, reduzca la cantidad de residuos que debe hacerse cargo y por otra parte, lo estimula a repensar sus productos y envases con el objeto que sean más simples de valorizar y que el costo sea menor (ecodiseño). Por lo anterior, el presente Acuerdo de Producción Limpia apuntó tanto a mejorar la sustentabilidad del sector como en avanzar en una propuesta de gestión integral de envases y embalajes, bajo un sistema de Responsabilidad Extendida del Productor.

2.2 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Dentro del APL de Envase y Embalajes participaron empresas fabricantes de envases, empresas gestoras de residuos relacionados a envases y embalajes y empresas productoras de bienes, usuarias de envases. Quienes participaron sólo en meta, las cuales se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 4 Resumen de empresas y procesos desarrollados

EMPRESA	PROCESO	CLASIFICACIÓN
MAYR-MELNHOF PACKAGING MARINETTI LTDA	Fabricación Envases de papel y cartón	Fabricante Envases
ENVASES IMPRESOS S.A.	Fabricación Envases de cartón	Fabricante Envases
IMPRESOS Y CARTONAJES S.A.	Fabricación Envases de cartón	Fabricante Envases
RECI PET	Gestor (pretratamiento envases PET)	Gestor plástico PET
SOC RECUPERADORA PAPEL, SOREPA S.A.	Gestor (pretratamiento papel y cartón)	Gestor papel y cartón
CRISTALERÍAS TORO S.P.A.	Fabricación Envases de vidrio Gestor (pretratamiento Envases de vidrio)	Fabricante Envases Gestor vidrio
RTS EMBALAJES DE CHILE LTDA	Fabricación Envases de papel y cartón	Fabricante Envases
EDELPA S.A.	Fabricación Envases de papel y cartón	Fabricante Envases
EMBOTELLADORA ANDINA	Productor de bebidas	Productor
VIÑA CONCHA Y TORO	Productor de vinos	Productor
COEXPAN CHILE S.A.	Fabricación Envases de plástico	Fabricante Envases

EMPRESA	PROCESO	CLASIFICACIÓN
CARTONES SAN FERNANDO	Fabricación Envases de cartón	Fabricante Envases
TETRA PAK	Productor cartones para bebidas	Productor
CARVAJAL EMPAQUES	Fabricación Envases de plástico	Fabricante Envases
FORSAC	Fabricación Envases de papel (sacos)	Fabricante Envases

De acuerdo a lo anterior, los principales procesos productivos corresponden a fabricación de envases basados en materiales como papel y cartón, plásticos y vidrio, además de procesos de pretratamiento de residuos de estos mismos materiales.

Los procesos de fabricación de envases constan básicamente de etapas de conformado y dimensionamiento de los envases, como se ejemplifica en las figuras 1 a 3. Dependiendo del tipo de producto se agregan etapas de impresión de los envases.

Diagrama de flujo ENVASES DE CARTULINA, CAJAS CARTÓN

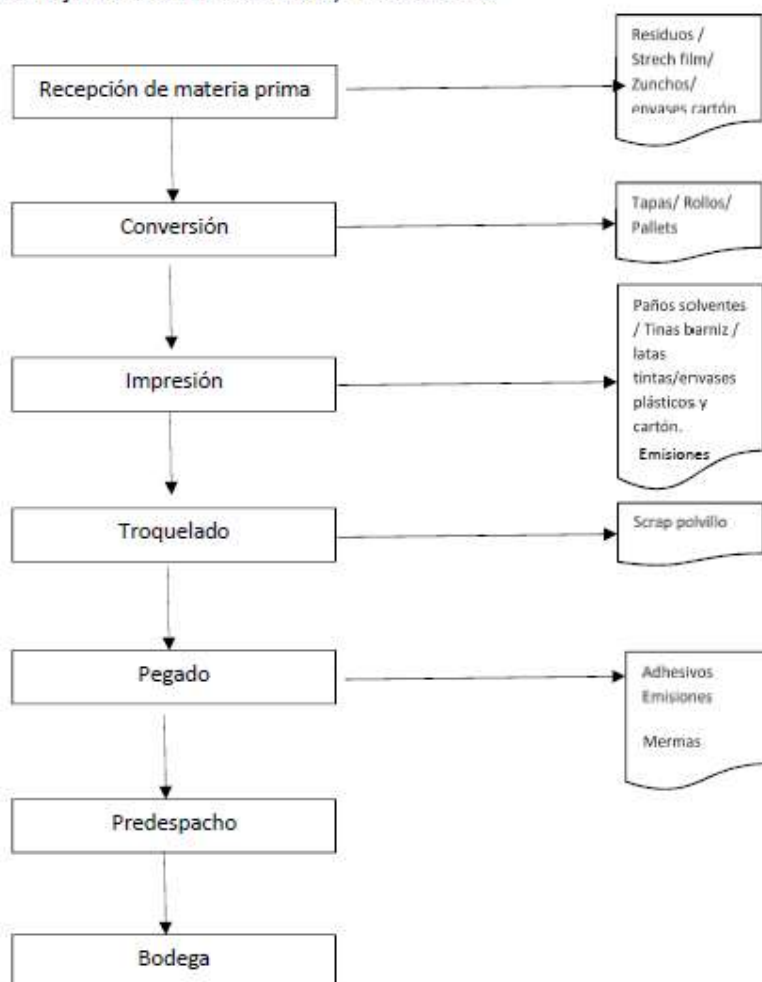


Figura 2 Diagrama general de fabricación envases de cartulina, cartón
(Fuente Empresas del APL)

Diagrama de flujo Bandejas de poliestireno

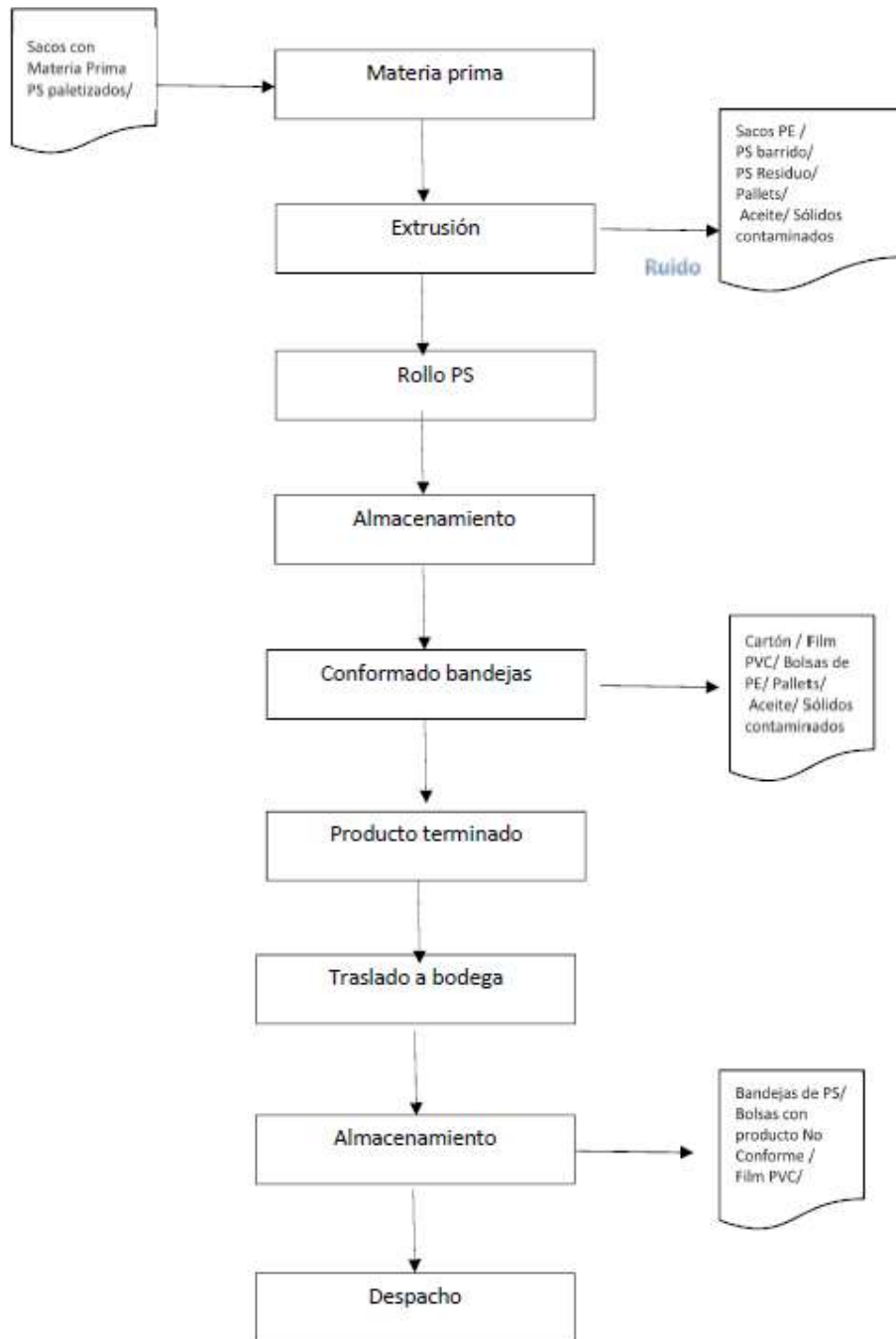


Figura 3 Diagrama general de fabricación envases de plástico (bandejas poliestireno)
(Fuente Empresas del APL)

Diagrama de flujo fabricación envases de vidrio

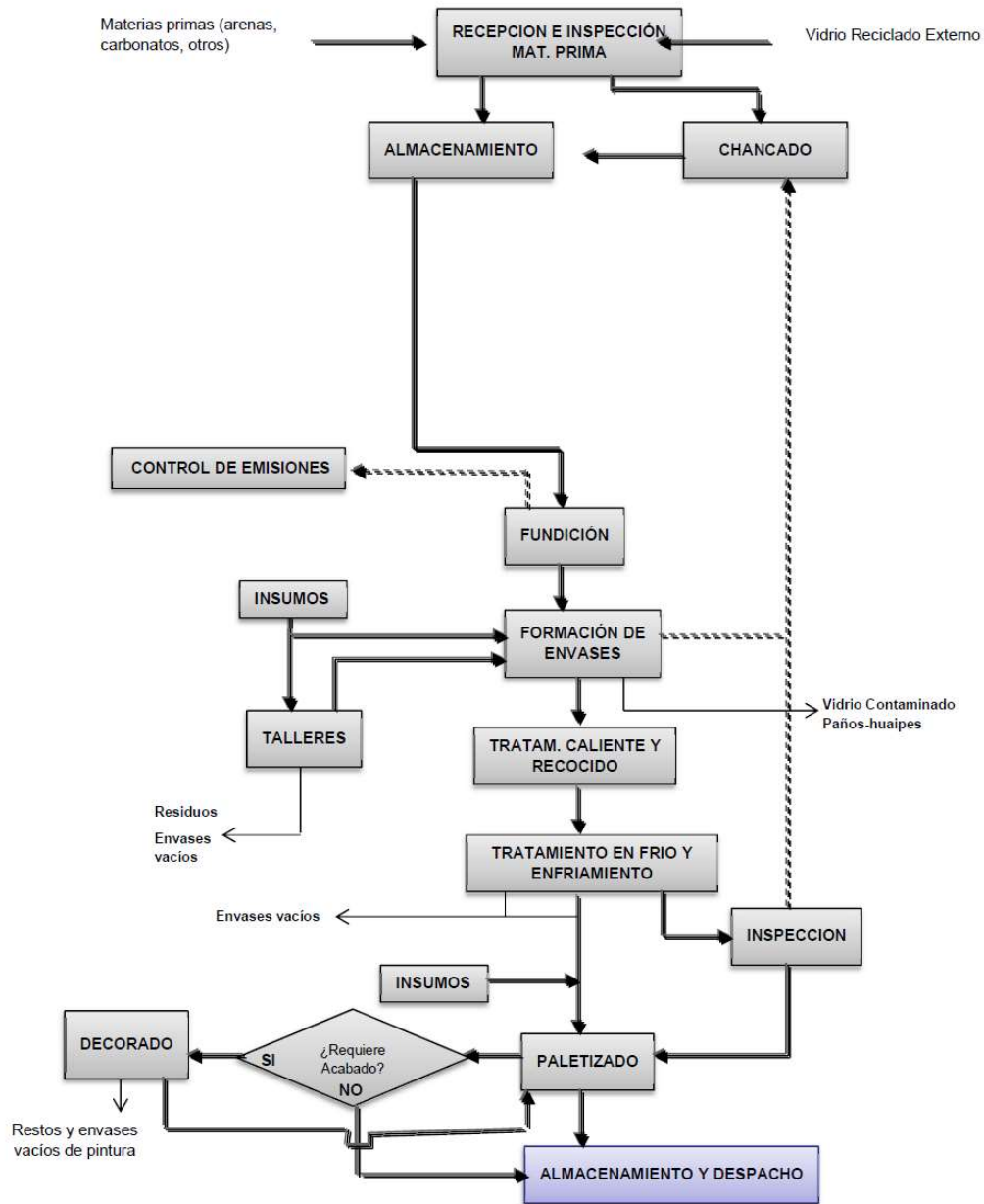


Figura 4 Diagrama general de fabricación envases de vidrio
(Fuente Empresas del APL)

Por otra parte, los procesos desarrollados por las empresas de gestión de residuos adscritas al APL se basan en tecnologías de **pretratamiento** que incluyen la clasificación de los residuos (dependiendo del destino del material) y posterior reducción de volumen para optimizar condiciones de manejo, almacenamiento y transporte. En resumen, los procesos de pretratamiento pueden ser los siguientes (depende de cada instalación):

Papel y cartón:

- Pesaje a la entrada de la instalación de material preenfardado o suelto.
- Clasificación manual o automática (cintas de selección) por tipo: papel blanco o cartulina (con o sin impresión), papel mixto y revistas (con alta impresión y color), papel de diario, papel kraft y cartón corrugado. Esta clasificación depende del destino que se le dará al material ya que, por ejemplo, el el cartón, cartulina y papel kraft van a las papeleras para la elaboración de distintos tipos de papel (principalmente del tipo liner para elaborar cartón corrugado¹.
- Enfardado del material para reducción de volumen.

El papel y cartón recuperado se valoriza en industrias fabricantes de papel, mediante su transformación en pasta, mezclándolo con pasta de celulosa virgen en proporciones variables, dependiendo del tipo de producto (por ejemplo, en la fabricación de liners de cartón corrugado se utiliza más de 80% de material reciclado), para posteriormente pasar por procesos de secado y conformación del papel.

Por otra parte, para los envases compuestos del tipo cartón para bebidas, la alternativa de valorización es la recuperación de la fibra de papel (75% en peso del envase) para reincorporarla al proceso de fabricación de liners de cartón, recuperando además el componente de plástico y el aluminio, para utilizarlos en fabricación de planchas de techo u otros productos plásticos mediante procesos de extrusión o prensado.

Vidrio:

- Pesaje a la entrada de la instalación de material a granel.
- Clasificación por color (manual o eventualmente automática): vidrio blanco, verde, ámbar y mezcla (el vidrio blanco se utiliza en envases de igual color, el resto de puede mezclar para dar color ámbar)
- Trituración del material para reducción de volumen y separación de material no deseado (restos de papel o plástico y etiquetas).

El vidrio recuperado se valoriza en industrias fabricantes de envases de vidrio (cristalerías), mezclándolo con otras materias primas del proceso, como arena (sílice), carbonato de calcio y carbonato de sodio, para luego pasar por procesos de fusión (entre 1.000° y 1.500°C) y posterior conformado para fabricación de nuevos envases de vidrio.

Plástico (PET):

- Pesaje a la entrada de la instalación de material en fardos o a granel.
- Selección y clasificación manual por tipo de resina plástica que llevan los envases En esta etapa se puede generar una merma de material fuera de especificación (contaminado o que no corresponde a la clasificación requerida). En el caso de PET se realiza además una selección por color.
- Prelavado.
- Trituración en molino de cuchillos para el caso de plásticos rígidos (botellas de PET, PP, PEAD) para la obtención de flakes.
- Limpieza mediante lavado del material.
- Secado y clasificación.
- Almacenamiento

¹ Fuente: información SOREPA

El plástico recuperado se valoriza en industrias fabricantes de envases u otros productos plásticos mezclándolo con resina virgen en proporciones variables, dependiendo del tipo de resina o producto, aunque parte del material recuperado actualmente se exporta.

2.3 ANTECEDENTES DEL APL

El APL se firmó el 28 de agosto del 2015 y el periodo de implementación considera desde el 20 de marzo de 2016 al 19 de marzo del 2018, desarrollándose posteriormente el proceso de auditoría de verificación final entre los meses de agosto a septiembre del 2018.

El objetivo del APL fue implementar en el sector envases y embalajes la estrategia de producción limpia, mediante la incorporación de materias de sustentabilidad y de responsabilidad extendida del productor, con la finalidad de promover una visión sistémica y sinergias dentro de su actividad productiva.

Las metas del acuerdo se orientaron a aspectos de sustentabilidad dentro de las empresas y a desarrollo en el tema de Responsabilidad Extendida del Productor:

Sustentabilidad

- Levantar información base para el acuerdo (diagnóstico base por empresa, e indicadores de sustentabilidad que consideren las dimensiones económica, ambiental y social).
- Formar capacidades en materias de sustentabilidad en los trabajadores de las empresas adheridas.
- Disminuir los consumos energéticos del sector.
- Mejorar la gestión de los residuos sólidos de los procesos productivos para reducir su generación, disminuyendo su impacto y potenciando alternativas de valorización
- Medir y actualizar anualmente la huella corporativa de cada empresa adherida.
- Proteger la salud y seguridad de los trabajadores, mediante la implementación de un sistema preventivo de riesgos laborales.

Responsabilidad Extendida del Productor

- Promover el ecodiseño como herramienta para el desarrollo de nuevos proyectos de envases y embalajes para reducir el impacto de sus residuos.
- Generar información técnica que impulse mejoramientos en la gestión de envases y embalajes.
- Implementar un Piloto de Sistema Integrado de Gestión con el Municipio de Providencia para obtener datos empíricos sobre recolección, reciclaje, participación ciudadana, funcionalidad del sistema, entre otros, los cuales servirán de insumo para la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor.

Dentro de las entidades del sector público involucrado que constituyeron el Comité Coordinador del Acuerdo se incluyeron:

Ministerio de Medio Ambiente,
Ministerio de Energía,
CORFO
Municipalidad de Providencia.

Este APL estuvo liderado por el Centro de Envases y Embalajes de Chile, CENEM, y fue suscrito por 15 empresas, correspondientes a 18 instalaciones, según indica la tabla siguiente.

Tabla 5 Caracterización de las empresas adheridas al APL

	RAZÓN SOCIAL	RUT	Nº INSTALACIONES	UBICACIÓN	TAMAÑO	Metas en que participó
1	MAYR-MELNHOF PACKAGING MARINETTI LTDA	76.105.584-4	1	RM	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
2	ENVASES IMPRESOS S.A.	89.201.400-0	3	RM (Buin, Tiltil), Décima Región (Osorno)	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
3	IMPRESOS Y CARTONAJES S.A.	83.297.700-4	1	RM (Cerrillos)	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
4	RECIPET	96.931.540-8	1	RM (San Bernardo)	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
5	SOC RECUPERADORA PAPEL, SOREPA S.A.	86.359.300-k	1	RM (San Joaquín)	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
6	CRISTALERÍAS TORO S.P.A.	93.372.000-4	2	RM (Cerrillos, Maipú)	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
7	RTS EMBALAJES DE CHILE LTDA	77.241.260-6	1	RM (San Bernardo)	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
8	EDELPA S.A.	89.996.200-1	1	RM (Maipú)	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
9	EMBOTELLADORA ANDINA	91.144.000-8	1	RM (Renca)	Grande	REP
10	VIÑA CONCHA Y TORO	90.227.000-0	1	RM	Grande	REP
11	COEXPAN CHILE S.A.	94.486.000-2	1	RM (Quilicura)	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
12	CARTONES SAN FERNANDO	96.551.150-4	1	VI región	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
13	TETRA PAK	85.749.900-k	1	RM	Grande	REP
14	CARVAJAL EMPAQUES	76.174.546-8	1	RM	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP
15	FORSAC	79.943.600-0	1	VIII región	Grande	SUSTENTAB – PILOTO REP

Con respecto al tamaño de las instalaciones que desarrollaron toda la implementación del APL, según clasificación CORFO, el 100% califica como gran empresa. Gran parte de las instalaciones se ubican en la Región Metropolitana, aunque también se incluyeron tres empresas en regiones (Sexta, Octava y Décima).

Es importante destacar que este APL, al contar con metas de sustentabilidad y fomento a la responsabilidad extendida del productor, presentó metas de cumplimiento diferenciadas por tipo de empresa adherida. Las metas de sustentabilidad y Responsabilidad Extendida del Productor, REP, aplicaron tanto a empresas fabricantes de envases y gestores de residuos. La meta de REP aplicó a las 3 empresas productoras, o “marcas” adheridas al APL.

Al término de la implementación del APL, en marzo del 2018, las 18 instalaciones que culminaron el proceso lograron un cumplimiento promedio del 91,9%. Posteriormente, las 18 instalaciones (15 empresas) optaron por desarrollar la auditoría de verificación en el periodo comprendido entre agosto y septiembre del 2018, todas las cuales obtuvieron un 100% de cumplimiento. El detalle del cumplimiento logrado por meta y acción se entrega en la sección 4 del presente informe.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN BASE (CONDICIÓN SIN APL)

La caracterización del escenario inicial (condición sin APL) se analiza inicialmente desde un contexto general, en base a la información provista en el diagnóstico sectorial y el diagnóstico inicial del APL realizado por las 15 instalaciones adscritas a las que les aplicaron las metas de sustentabilidad, evaluando posteriormente la situación base de las instalaciones, al inicio del APL.

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO INICIAL

- **Información base productiva ambiental de las empresas y formación de capacidades**

Antes del APL las instalaciones indicaron no contar con una caracterización detallada de su situación productiva y ambiental, si bien se llevaba información de producción (cerca a 558 mil toneladas al año 2015) y consumos de materias primas e insumos.

Dentro de algunos aspectos de gestión ambiental consultados en las instalaciones se determinó que más del 80% había capacitado a sus operarios en temas de manejo de residuos peligrosos y salud ocupacional, informándose un menor desarrollo (cerca de 70%) en el tema específico de producción limpia, sustentabilidad y otros temas ambientales ligados a las metas del APL.

- **Uso de energía y combustibles**

Los antecedentes de la situación antes del APL (base año 2015) indicaron que la fuente principal de energía para los procesos es energía eléctrica seguida por el consumo de gas natural usado en equipos del proceso. También se verifica el uso de gas licuado y petróleo en equipos electrógenos y otros equipos específicos. La Tabla siguiente resume los consumos totales informados por las empresas.

Tabla 6 Consumo anual totalizado de energía y combustible (base 2015)

Ítem	Consumo anual	Indicador/tonelada producida
Energía Eléctrica (kWh)	137.757.712	247,28
Combustible Gas Natural (m³)	26.759.241	48,03
Combustible Gas Licuado (kg)	4.166.890	7,48
Combustible Petróleo (m³)	2.362	0,0042

No obstante, los consumos son muy variables entre empresas, aún del mismo tipo de proceso, lo cual puede explicarse en función de los distintos procesos y equipos disponibles en cada instalación y tipos de combustible utilizado en cada uno de ellos.

Al llevar los consumos a una unidad común de energía se determina que el principal consumo corresponde a gas natural, seguido de energía eléctrica.

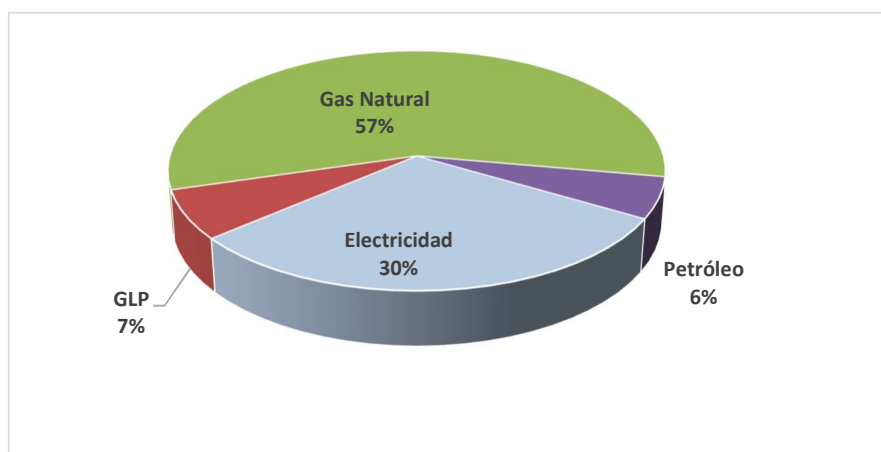


Figura 5 Distribución de consumo según fuentes de energía (base 2015)

Para dar una idea de las emisiones de CO₂ equivalente del total de empresas por concepto de uso de energía, en la siguiente tabla se indican las emisiones anuales considerando los factores de emisión publicados por el Ministerio de Energía²

Tabla 7 Emisiones de CO₂ equivalente por concepto de energía y combustible (base año 2015)

Ítem	Consumo anual 2015	Factor de emisión (*)	Toneladas CO ₂ eq
Energía Eléctrica (kWh)	137.757.712	0,346	47.664
Combustible Gas Natural (m ³)	26.759.241	1,97	52.716
Combustible Gas Licuado (L)	2.333.459	2,985	6.965
Combustible (diésel) (m ³)	2.362	2676	6.321
Total			113.666

(*) Fuente Ministerio de Energía

Como indica la tabla anterior, la principal fuente de emisiones de CO₂ eq es el gas natural, seguida por energía eléctrica.

Por otra parte, se evaluó el avance de las empresas en cuanto a la incorporación previa de medidas de eficiencia energética: Del total de instalaciones más del 60% no posee registros de consumos separados por áreas. Se indicó que cerca del 40% había desarrollado auditorías energéticas (principalmente de los subsectores de plástico y vidrio y algunas empresas de papel y cartón) y ha implementado programas de eficiencia energética que les han permitido reducir sus consumos.

Cerca de un 80% indica haber comenzado a incorporar sistemas de iluminación de bajo consumo. Se indicó el uso de energías renovables no convencionales en sólo una de las instalaciones.

- **Gestión de residuos sólidos.**

Los principales residuos sólidos generados corresponden a residuos industriales no peligrosos procedentes de restos de materias primas del tipo papel y cartón y plástico además de restos

² Fuente: <http://huelladecarbono.minenergia.cl/factores-de-emision>

de metal (chatarra) y madera, los que en conjunto equivalen al 98,12% del total de residuos generados que se reportaron antes del APL (equivalente a 19.963 t, (ver tabla siguiente).

En los procesos y operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones se generan residuos peligrosos, los que representan sólo un 1,9% del total de residuos generados por las empresas del APL. Estos son gestionados conforme indica la reglamentación (DS 148/03) y enviados a relleno de seguridad, salvo los aceites usados los que se entregan a empresas gestoras para su valorización.

Tabla 8 Principales residuos sólidos generados (toneladas año 2015)

Material	Generación
Total Residuos no peligrosos	19.588
Metal (chatarra)	281
Cartón y Papel	14.472
Plástico	1.557
Madera	3.279
Envases	0,00
Total Residuos peligrosos	374,99
Aceite Lubricante usado	44,21
Paños, guapos, EPP contaminados	76,40
Lodos	146,85
Baterías/pilas	0,32
Tubos fluorescentes	0,78
Aguas contam. c/hidrocarburos	1,71
Envases sustancias peligrosas	9,01
Sólidos contaminados	73,01
Otros	22,70

Fuente: diagnóstico instalaciones del APL y encuesta

La cantidad informada de residuos recuperados y valorizados antes del APL fue de 15.298 toneladas (principalmente papel y cartón y plásticos), equivalente al 76,6% del total de residuo industrial generado al 2015.

Antes del APL existían avances en gestión de residuos sólidos, lo cual se basa en los siguientes hallazgos:

El 100% de las instalaciones tenía identificados cuales de sus residuos son peligrosos, pero sólo un 80% para los no peligrosos. El 100% de las empresas indicaba conocer las normativas asociadas a los residuos sólidos peligrosos (aunque menos del 90% los tenía caracterizados). En el caso de los ResNoPel el 80% conocía claramente las normativas.

Todas las instalaciones disponían de bodegas para residuos peligrosos y declaraban SIDREP, aunque dos instalaciones indicaron que sus bodegas no estaban autorizadas. Sobre el 70% indicó contar con plan de manejo. En el caso de los residuos no peligrosos un 100% contaba con un

lugar de acopio definido (bodega o sector en patios) y poco más del 40% poseía un plan de manejo para los mismos.

El 100% ya realizaba algún tipo de segregación, e indicó haber incluido alguna medida de minimización. Un 33% indica que recupera y reutiliza algún tipo de residuo en el mismo proceso. En cuanto al destino de los residuos, el 100% indicó gestionar los residuos con transportistas y destinatarios autorizados y enviar uno o más tipos de residuos a valorización. Menos del 50% de las instalaciones tenía cuantificado el costo de la gestión de sus residuos. Solo una instalación contaba con estimaciones de posibles reducciones de residuos.

Adicionalmente, 10 instalaciones indicaron estar trabajando con recicladores de base u alguna organización de beneficencia en alguna etapa de la gestión de sus residuos

Respecto al destino de los residuos no peligrosos antes del APL, se informó que el papel y cartón se entregaba para su posterior valorización a empresas como Sorepa, Recupac, Paimasa y Papeles Cordillera, entre otros. Para el plástico se menciona a Cambiasso, Mamut, Enfaena e Improplas. Para la chatarra se indica a Farex, PECH e IdeaCorp y Tirsa para la madera.

Los costos de eliminación de residuos peligrosos varían dependiendo del tipo de residuo y contrato que ha gestionado cada empresa en forma individual. Para los aceites no hay costo de eliminación ya que se valorizan. A ello debe sumarse un costo de transporte por viaje, el cual puede, en algunos casos, estar incorporado en el costo de gestión del residuo o bien cobrarse aparte, lo que da un costo de entre \$ 100.000 a 300.000 \$/ton.

- **Cálculo de huella de carbono**

Sólo dos empresas indicaron haber calculado su huella de carbono antes del APL (huella de carbono de producto) en base a requerimientos de sus clientes, no habiendo mayores desarrollos previos en el resto de las empresas.

- **Condiciones de seguridad ocupacional**

En relación con los aspectos de salud y seguridad ocupacional, se observó un mayor grado de avance por parte de las empresas. El total de las empresas está afiliada a una institución de seguridad, cuenta con un reglamento de higiene, orden y seguridad y comité paritario, mantiene registros de tasas de accidentabilidad, cuenta con planes de prevención de riesgos además de planes de emergencia, y posee prevencionista de riesgos.

Adicionalmente, el total de las instalaciones ha capacitado a sus trabajadores en el tema y el total indicó que los mismos cuentan con los elementos de protección personal necesarios para la actividad.

No obstante, este tema es de especial preocupación en las empresas debido a requerimientos de los protocolos de vigilancia que se requiere implementar (Prexor, Psicosocial, trastornos músculo esqueléticos, incluyéndose en algunos casos, radiación UV y PLANESI) en cuanto a difusión y mediciones a realizar, entre otros aspectos, la mayoría de los cuales estaban por incorporarse o en proceso de implementación.

- **Avances en Responsabilidad Extendida del Productor**

Para evaluar la situación base de avance en REP se consideró a las 18 instalaciones participantes.

Un 50% indicó participar en forma previa en alguna actividad de REP voluntaria (principalmente las empresas productoras y gestoras) pero solo un 17% ha desarrollado procedimientos para hacer el seguimiento de sus residuos posconsumo. En cuanto a programas REP de recolección selectiva a nivel municipal, antes del APL no existían avances a nivel de las empresas participantes.

Un 39 % señaló que en sus productos se utiliza algún porcentaje de material recuperado desde campañas posconsumo (principalmente empresas relacionadas a envases de cartón y vidrio) aunque la totalidad de los fabricantes indica que en sus procesos se utiliza material reciclado. La mayoría (78%) cuenta con convenios para entregar residuos a empresas de pretratamiento y/o valorización.

3.2 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN BASE PARA LAS INSTALACIONES ADSCRITAS AL APL

Al analizar la situación base de las 18 instalaciones que completaron la implementación, la evaluación dio como resultado un nivel inicial de cumplimiento del 14,7% frente a todas las metas que se consideraron dentro del APL, como se muestra en la figura siguiente donde las 12 primeras instalaciones son fabricantes de envases y las tres siguientes son gestores, a quienes les aplicaban todas las metas del APL. Las tres últimas instalaciones corresponden a productores (a quienes les aplicaban solo las metas 6 a 8). El nivel mínimo de cumplimiento inicial medido fue de un 3% y el máximo de un 37%.

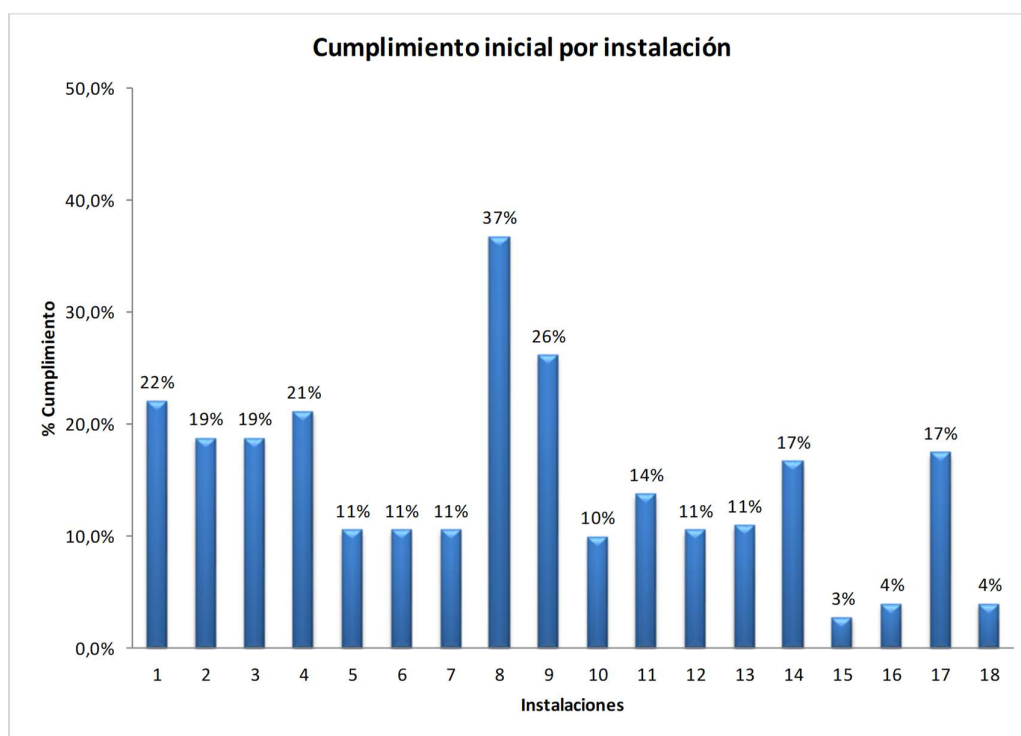


Figura 6 Nivel de cumplimiento por instalación antes del APL

En cuanto al nivel de cumplimiento promedio por meta de las instalaciones del sector en la condición sin APL, los aspectos con mayor avance previo correspondieron, en orden decreciente a gestión de residuos sólidos industriales (meta 3), información base y formación de capacidades (meta 1). Ambas son metas aplicables sólo a fabricantes y gestores.

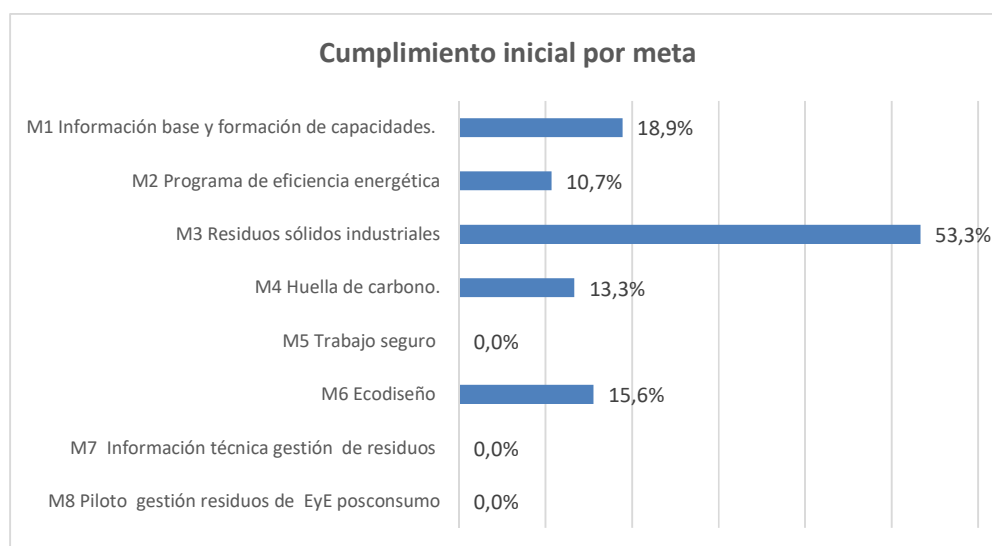


Figura 7 Nivel de cumplimiento por meta antes del APL

Las acciones 1.6, 5.2, 6.1, 8.1 y 8.3 no aplicaron a las instalaciones, pues son acciones que debió cumplir CENEM u otras instituciones, por lo que no fueron consideradas en la ponderación ni evaluadas.

Por acuerdo del comité coordinador de junio de 2018, las acciones 1.4, 6.2, 6.3, 7.1, 8.2, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 y 8.8 se consideraron no auditables. En particular, las acciones de la meta 6, 7 y 8 que se consideraron en esta situación fueron acciones que igualmente se realizaron, pero en forma conjunta, generándose la documentación que avaló dicha situación.

El detalle del nivel de avance por meta y acción (determinado para las acciones auditables, definidas por el comité de coordinación) al iniciarse la implementación del APL fue el siguiente:

	Meta y Acción	Medio de verificación	% cumplimiento inicial
1	META N° 1: DESARROLLAR LA INFORMACIÓN BASE PARA EL CUMPLIMIENTO DEL ACUERDO Y EL PROGRAMA DE FORMACIÓN DE CAPACIDADES.		
1.1	Cada empresa fabricante y/o gestora de envases y embalajes designará un(a) encargado(a) y un(a) suplente, como responsable para el cumplimiento de las medidas y acciones establecidas en el presente acuerdo.	Registro, en papel o digital que designe al encargado(a), con su respectivo suplente, de acuerdo al formato establecido en el Anexo N° 1 del Acuerdo	100%
1.2	En base a la encuesta utilizada para el diagnóstico sectorial, las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, realizarán un levantamiento de información inicial de sus insumos, procesos y residuos, entregando un documento	Informe línea base (planilla, documento) identificando la información de cada instalación, disponible en papel o digital, incluyendo la información indicada en la acción. Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%

	Meta y Acción	Medio de verificación	% cumplimiento inicial
1.3	CENEM, junto a las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes adheridas al APL, seleccionarán los indicadores de sustentabilidad del sector, basándose en el formato adjunto en Anexo N° 2 del Acuerdo, y elaborarán una guía para medir y registrar los mismos, la cual será difundida en un taller específico	Planilla Excel de datos de indicadores y guía disponibles en la instalación en papel o digital (Nota: la planilla fue presentada y aprobada en Comité del 16 de junio 2016) Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%
1.4	Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes se inscribirán en la plataforma Compitemas (www.compitemas.cl), administrada por el Núcleo Biotecnológico de Curauma – NBC, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, para reportar sus indicadores de sustentabilidad.	En el segundo comité coordinador esta acción se dejó sin aplicabilidad.	0%
1.5	El encargado de APL de cada empresa fabricante y/o gestora de envases y embalajes reportará a CENEM anualmente los indicadores medidos. CENEM generará un consolidado y difundirá a través de sus canales de comunicación los resultados de los indicadores de sustentabilidad del sector, ingresándolos en la plataforma Compitemas (www.compitemas.cl).	Planilla de datos de indicadores 2016 y 2017, en papel o digital, disponible en cada empresa y mail de envío a CENEM (o consultora) Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%
1.7	Cada empresa fabricante y/o gestora de envases y embalajes, definirá un plan de capacitación para el logro de los objetivos del APL, mediante charlas o cursos específicos, de acuerdo al programa de cursos desarrollado por CENEM en las materias que les apliquen.	Plan de capacitación ejecutado en cada empresa, en las materias que les apliquen, con las respectivas listas de asistencia a charlas y/o cursos firmados por los trabajadores. Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%
2 META N°2. IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS EMPRESAS			
2.1	Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes registrarán los consumos mensuales de energía (combustibles y energía eléctrica), diferenciando a lo menos el área administrativa y de proceso, según formato del Anexo 3.	Registros de estimación o cuantificación de consumos de energía mensual total y de procesos disponibles en Planilla de datos de indicadores de acción 1.5, o similar, en papel o digital, para los años 2016 y 2017 Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	35%
2.2	En base a los registros de consumo identificados, las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes elaborarán una línea base de consumo energético, en base al Anexo N°3	Informe de línea de base de consumo energético (planilla, documento) disponible en la instalación en papel o digital, incluyendo la información indicada en la acción. Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%
2.3	Cada empresa fabricante y/o gestora de envases y embalajes, con apoyo del Ministerio de Energía, elaborará un Plan de Medidas de Eficiencia Energética con metas y plazos, en base a resultados acción 2.2, identificando mejoras que se puedan implementar en un periodo de 12 meses	Plan de Medidas Eficiencia Energética elaborado, indicando medidas posibles de implementar, evaluación y plazos disponible en papel o digital Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%
2.4	Las empresas implementarán las medidas de mejora en eficiencia energética del plan indicado en la acción 2.3.	Verificación en terreno de medidas de mejora en eficiencia energética implementadas o informe de la empresa firmado por jefatura de área que explicita y justifique las razones de la no implementación Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%
2.5	Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, medirán la variación del consumo de energía obtenida por las medidas de mejora en eficiencia energética en valores absolutos (litros o m3 combustible) y por unidad de consumo/ton procesada.	Reporte en papel o digital (planilla, registro, documento o similar) con evaluación de variación de consumo producto de la implementación de las medidas de mejora en eficiencia energética. Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%
3	META N° 3. REDUCIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y AUMENTAR SU REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN		

	Meta y Acción	Medio de verificación	% cumplimiento inicial
3.1	Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, establecerán un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos	Plan de Manejo Integral de residuos sólidos documentado (en papel o digital). Verificación en terreno de Plan implementado. Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	67%
3.2	Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, medirán el porcentaje de reducción o valorización de los residuos sólidos generados	Documento disponible en papel o digital que evidencie el porcentaje de variación, reducción o valorización de los residuos sólidos generados (planilla, registro, o similar) Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	27%
4	META N° 4. LAS EMPRESAS MEDIRÁN SU HUELLA DE CARBONO.		
4.1	Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes definirán de manera conjunta el alcance y ámbitos de la huella de carbono corporativa	Registro de taller que dé cuenta del alcance de la Huella de carbono definido por las empresas (El alcance fue definido en Taller 3 del 26 de abril del 2016). Evidencia en acta acuerdos del Taller disponible en papel o digital. Nota: Esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	13%
4.2	Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, cuantificarán y actualizarán anualmente su huella carbono	Informe de evaluación de Huella de carbono para los años 2016 y 2017 disponible en la instalación en papel o digital Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	13%
5	META N° 5. INCORPORAR PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURAS PARA LOS TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR.		
5.1	Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, realizarán y entregarán a CENEM un levantamiento de información de prevención de riesgos que deberá considerar tasas de accidentabilidad y siniestralidad de los últimos 3 años, principales riesgos en puestos de trabajo y programas de vigilancia en desarrollo.	Informe de diagnóstico de prevención de riesgos (matriz de riesgos) con los contenidos indicados disponible en la empresa en papel o digital mail de envío a CENEM (o consultora) Nota: esta acción no es aplicable a empresas productoras (Embotelladora Andina, TetraPak, Concha y Toro)	0%
6	META N°6: PROMOVER EL DESARROLLO DE NUEVOS PROYECTOS DE ECODISEÑO DE ENVASES Y EMBALAJES PARA REDUCIR EL IMPACTO AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
6.2	Las empresas productoras y fabricantes de envases y embalajes seleccionarán al menos un producto y evaluarán sus características, identificando aquellos componentes que actualmente no son reciclables en el país.	Esta acción no será auditada a las empresas, dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial. El medio de verificación son presentaciones de 6 talleres realizados durante el APL.	0%
6.3	Las empresas productoras y fabricantes de envases y embalajes evaluarán alternativas de ecodiseño para al menos un producto actualmente no reciclable en el país, considerando como ejemplo: sustitución de insumos, requerimientos tecnológicos en la fabricación, u otro, proponiendo las alternativas más apropiadas en base a una evaluación técnica, económica y ambiental.	Esta acción no será auditada a las empresas, dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial. El medio de verificación son presentaciones de 6 talleres realizados durante el APL)	18%
6.4	Las empresas productoras y fabricantes de envases y embalajes propondrán a sus clientes las alternativas de ecodiseño evaluadas positivamente en la acción anterior.	Alternativa de ecodiseño evaluadas positivamente presentada a los clientes.	20%
7	META N°7: APOYAR EL DESARROLLO DE INFORMACIÓN TÉCNICA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS QUE IMPULSE MEJORAMIENTOS EN LA GESTIÓN DE ENVASES Y EMBALAJES		
7.1	Las empresas adheridas conformarán una mesa de trabajo, junto al CENEM, para generar, y entregar al Comité Coordinador, información técnica respecto de temas como etiquetado de reciclabilidad de los envases y certificación del contenido de material reciclado, de modo de generar información base para el consumidor final.	Acta de comité Coordinador que acredita entrega de documentación de información técnica generada por mesa de trabajo Esta acción no será auditada a las empresas, dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial.	0%
8	META 8: IMPLEMENTAR UN SISTEMA PILOTO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ENVASES Y EMBALAJES POS CONSUMO DOMICILIARIO		

	Meta y Acción	Medio de verificación	% cumplimiento inicial
8.2	En función de los tipos y características de Envases y Embalajes a considerar en el programa piloto, las empresas productoras, gestoras y receptoras finales adheridos al APL entregarán información base para el inicio del piloto en la comuna seleccionada	Documento con la información base consolidada por tipo de actor (productor, gestor y receptor final). No Auditable dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial	0%
8.4	Las empresas productoras, fabricantes y gestoras de envases y embalajes junto a CENEM y el Municipio de Providencia, pondrán en marcha el Programa Piloto para los residuos definidos en la acción 8.1	Ceremonia de lanzamiento del Programa Piloto. No Auditable dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial	0%
8.5	CENEM junto a las empresas productoras, fabricantes y gestoras de envases y embalajes elaborarán un programa de información a la comunidad (folleto de divulgación, campaña en páginas web, entre otros) que incluya los principales aspectos del Programa de Recolección Selectiva.	Plan de buenas prácticas elaborado. No Auditable dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial	0%
8.6	CENEM junto a las productoras, fabricantes y gestoras de envases y embalajes, implementarán el programa de información a la comunidad diseñado en la Acción 8.5.	Programa de información a la comunidad implementado. No Auditable dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial	0%
8.7	El receptor final (empresa gestora - centro de acopio) implementará un sistema de recepción con registros de control y seguimiento de las cantidades recibidas por tipo de residuo.	Sistema de registros y seguimiento implementado. No Auditable dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial	0%
8.8	CENEM junto a las empresas gestoras medirán la variación en kilos o toneladas de residuos de Envases y Embalajes recuperados y reciclados por tipo, al término del programa piloto, así como costos, logística, entre otros	Documento que evidencie el porcentaje de recuperación-valorización de los residuos de EyE. No Auditable dado que corresponden a un trabajo colectivo de las empresas y la asociación gremial	0%
8.9	En base a los resultados del programa piloto, CENEM junto a las empresas elaborarán indicadores que aporten al mejoramiento en la gestión de los residuos de Envases y Embalajes.	Documento con indicadores de recuperación-valorización de los residuos posconsumo domiciliario de EyE.	0%
8.10	CENEM junto a las empresas, entregarán información consolidada respecto del manejo de residuos posconsumo de envases y embalajes que incluya todas las etapas de gestión, desde la recepción en puntos de recolección hasta su valorización.	Difusión de información de resultados del manejo de residuos de EyE.	0%

4. DESCRIPCION DE LA SITUACIÓN FINAL (CONDICIÓN CON APL)

4.1 EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO PROMEDIO

La evaluación final de las 18 instalaciones, dentro de la auditoria de verificación, dio como resultado un nivel de cumplimiento del 100%. El grado de mejora porcentual obtenido fue de un 85,3%, comparado con el nivel de cumplimiento inicial (14,7%).

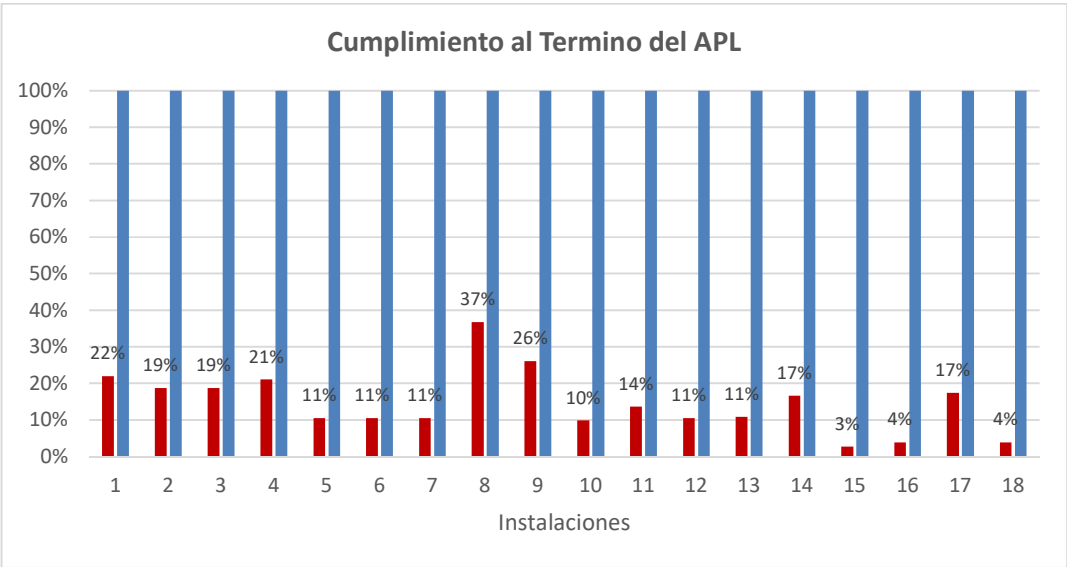


Figura 8 Nivel de cumplimiento por instalación después del APL

La distribución de las instalaciones según el grado de cumplimiento al término del APL se detalla en la tabla a continuación. Todas las instalaciones cumplieron el 100% y lograron avances importantes hacia una gestión sustentable.

Tabla 9 Distribución de las instalaciones según nivel de cumplimiento final

Nivel de cumplimiento final	Número de instalaciones	Porcentaje de las instalaciones
100%	18	100%
Total	18	100%

En relación con el tamaño de las instalaciones y el cumplimiento logrado, el detalle es el siguiente.

Tabla 10 Distribución de cumplimiento final según tamaño

Tamaño	Número	% Cumplimiento promedio
Grande	18	100%
Total	18	100%

4.2 EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE METAS

En cuanto al nivel de cumplimiento promedio por meta de las instalaciones del sector en la condición con APL, todas llegaron al 100% como se muestra en la siguiente figura, donde también se compara con los cumplimientos iniciales.

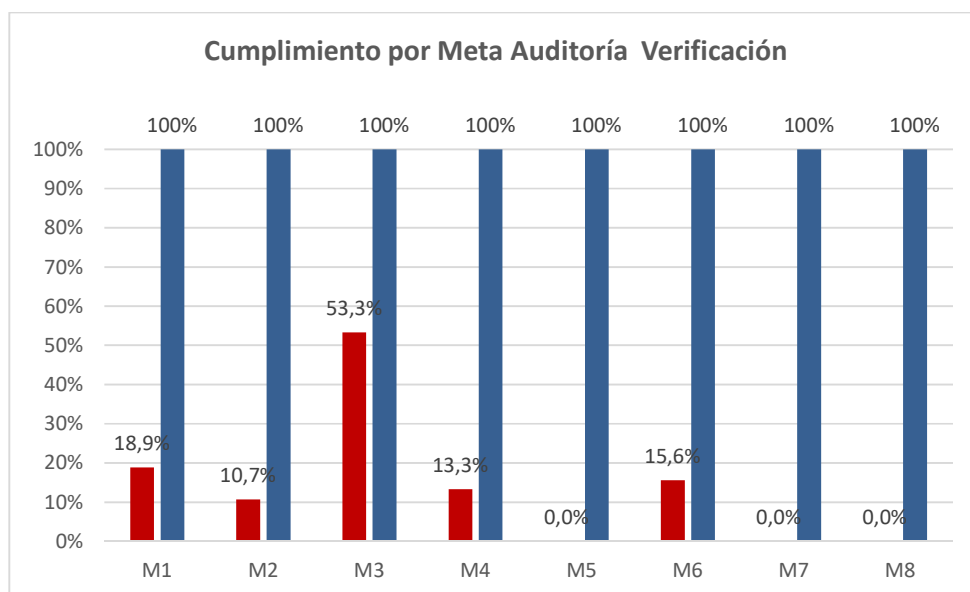


Figura 9 Nivel de cumplimiento promedio por meta antes y después del APL

Meta	Descripción	Factor de importancia	Cumplimiento inicial	Cumplimiento final	Grado de Mejora
1	M1 Información base y formación de capacidades.	7,1	18,9%	100%	81,1%
2	M2 Programa de eficiencia energética	10	10,7%	100%	89,3%
3	M3 Residuos sólidos industriales	10	53,3%	100%	46,7%
4	M4 Huella de carbono.	10	13,3%	100%	86,7%
5	M5 Trabajo seguro	5	0,0%	100%	100,0%
6	M6 Ecodiseño	7,5	15,6%	100%	84,4%
7	M7 Información técnica gestión de residuos	10	0,0%	100%	100,0%
8	M8 Piloto gestión residuos de EyE posconsumo	24	0,0%	100%	100,0%

A continuación, se entrega el detalle de cumplimiento promedio por meta y acción aplicable a las empresas después del APL, logrado para el total de instalaciones.

META N° 1: DESARROLLAR LA INFORMACIÓN BASE PARA EL CUMPLIMIENTO DEL ACUERDO Y EL PROGRAMA DE FORMACIÓN DE CAPACIDADES.

El grado de cumplimiento de la meta 1, después del APL (y su comparación con la situación antes del APL) se presenta en la siguiente figura. La meta tuvo un grado de cumplimiento del 100% en base al avance logrado por las instalaciones.

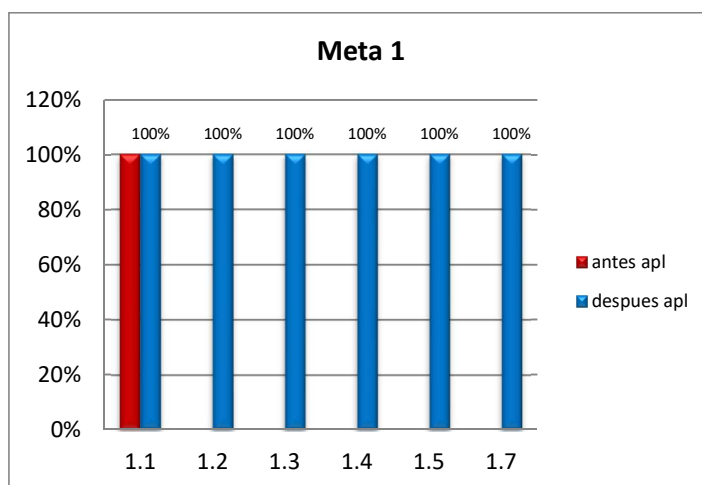


Figura 10 Nivel de Cumplimiento por Acción para la Meta 1

El detalle del número de instalaciones que lograron cumplir cada acción considerada en esta meta se presenta en la siguiente tabla, incluyendo su nivel de representatividad y el grado de mejora logrado al comparar con la situación antes del APL.

Tabla 11 Evaluación de cumplimiento Meta 1 (número de instalaciones y %)

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
1.1 Cada empresa fabricante y/o gestora de envases y embalajes designará un(a) encargado(a) y un(a) suplente, como responsable para el cumplimiento de las medidas y acciones establecidas en el presente acuerdo.	18	100%	18	100%	0%
1.2 En base a la encuesta utilizada para el diagnóstico sectorial, las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, realizarán un levantamiento de información inicial de sus insumos, procesos y residuos, entregando un documento	0	0%	15	100%	100%
1.3 CENEM, junto a las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes adheridas al APL, seleccionarán los indicadores de sustentabilidad del sector, basándose en el formato adjunto en Anexo N° 2 del Acuerdo, y elaborarán una guía para medir y registrar los mismos, la cual será difundida en un taller específico	0	0%	15	100%	100%
1.5 El encargado de APL de cada empresa fabricante y/o gestora de envases y embalajes reportará a CENEM anualmente los indicadores medidos. CENEM generará un consolidado y difundirá a través de sus canales de comunicación los resultados de los indicadores de sustentabilidad del sector.	0	0%	15	100%	100%
1.7 Cada empresa fabricante y/o gestora de envases y embalajes, definirá un plan de capacitación para el logro de los objetivos del APL, mediante charlas o cursos específicos, de acuerdo con el programa de cursos desarrollado por CENEM en las materias que les apliquen.	0	0%	15	100%	100%

Las acciones 1.2 a 1.7 no aplican a productores (3 empresas). El grado de mejora promedio logrado al comparar con la situación antes del APL fue de un 81,1% en función de la ponderación de las acciones, ya que al inicio del APL las instalaciones sólo habían designado al encargado de sustentabilidad y prácticamente no se había avanzado en ningún aspecto ligado a indicadores y planes de capacitación en los temas de sustentabilidad del APL. Al término del APL todas las instalaciones habían reportado sus indicadores y capacitado a sus trabajadores.

META N°2. IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS EMPRESAS

El grado de cumplimiento de la meta 2, después del APL (y su comparación con la situación antes del APL) se presenta en la siguiente figura. La meta tuvo un grado de cumplimiento del 100% en base al avance logrado por las instalaciones.

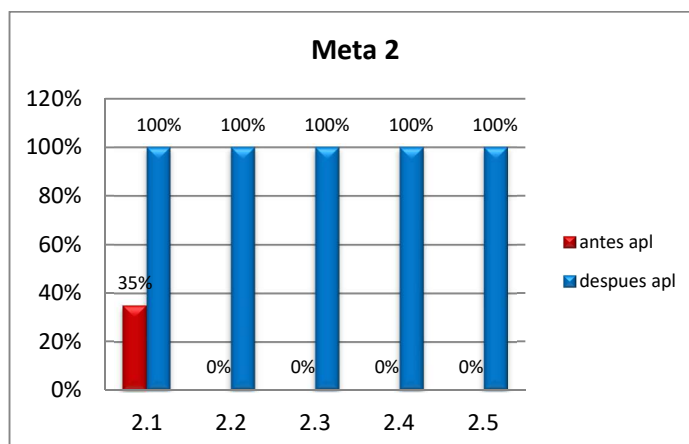


Figura 11 Nivel de Cumplimiento por Acción para la Meta 2

Tabla 12 Evaluación de cumplimiento Meta 2 (número de instalaciones y %)

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
2.1 Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes registrarán los consumos mensuales de energía (combustibles y energía eléctrica), diferenciando a lo menos el área administrativa y de proceso, según formato del Anexo 3.	5	35%	15	100%	65%
2.2 En base a los registros de consumo identificados, las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes elaborarán una línea base de consumo energético, en base al Anexo N°3	0	0%	15	100%	100%
2.3 Cada empresa fabricante y/o gestora de envases y embalajes, con apoyo del Ministerio de Energía, elaborará un Plan de Medidas de Eficiencia Energética con metas y plazos, en base a resultados acción 2.2, identificando mejoras que se puedan implementar en un periodo de 12 meses	0	0%	15	100%	100%
2.4 Las empresas implementarán las medidas de mejora en eficiencia energética del plan indicado en la acción 2.3.	0	0%	15	100%	100%
2.5 Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, medirán la variación del consumo de energía obtenida por las medidas de mejora en eficiencia energética en valores absolutos (litros o m3 combustible) y por unidad de consumo/ton procesada.	0	0%	15	100%	100%

La meta no aplica a productores (3 empresas). El grado de mejora promedio logrado al comparar con la situación antes del APL fue de un 89,3% en función de la ponderación de la acción, ya que gran parte de las instalaciones no contaban inicialmente con registros detallados ni poseían avances en eficiencia energética. Al término del APL, gran parte había incorporado mejoras en iluminación con sistemas de menor consumo (LED), además se desarrollaron mejoras y reemplazo de equipos.

META N° 3. REDUCIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y AUMENTAR SU REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN

El grado de cumplimiento por acción de la meta 3, después del APL (y su comparación con la situación antes del APL), se presenta en la siguiente figura. La meta tuvo un grado de cumplimiento del 100% en base al avance logrado por las instalaciones.

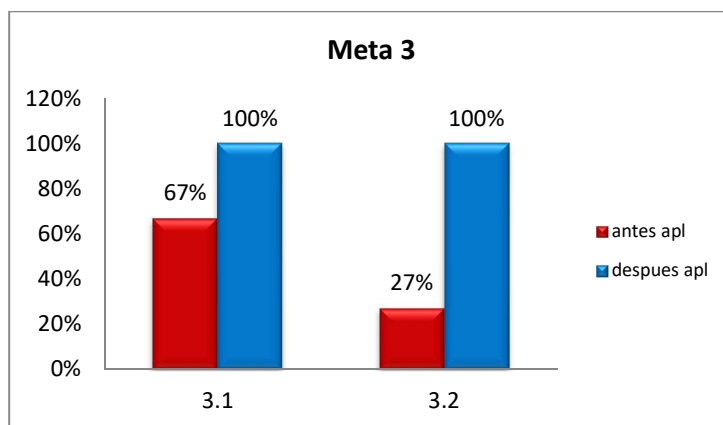


Figura 12 Nivel de Cumplimiento por Acción para la Meta 3

El detalle del número de instalaciones que lograron cumplir cada acción considerada en esta meta se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 13 Evaluación de cumplimiento Meta 3 (número de instalaciones y %)

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
3.1 Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, establecerán un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos	10	67%	15	100%	33%
3.2 Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, medirán el porcentaje de reducción o valorización de los residuos sólidos generados	4	27%	15	100%	73%

La meta no aplica a productores (3 empresas). El grado de mejora promedio logrado por las instalaciones al comparar con la situación antes del APL fue de un 46,7% en función de la ponderación de las acciones. Las mejoras se orientaron a complementar la infraestructura, optimización de sistemas de segregación, además de potenciar la valorización de residuos.

META N° 4. LAS EMPRESAS MEDIRÁN SU HUELLA DE CARBONO.

El grado de cumplimiento de la meta 4, después del APL (y su comparación con la situación antes del APL) se presenta en la siguiente figura. La meta tuvo un grado de cumplimiento del 100% en base al avance logrado por las instalaciones.

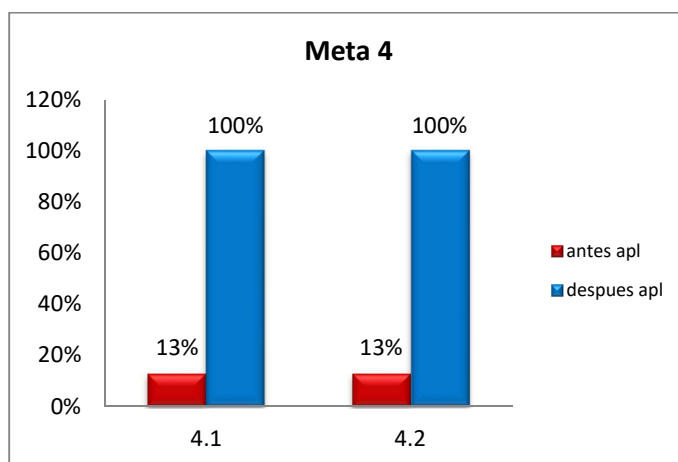


Figura 13 Nivel de Cumplimiento por Acción para la Meta 4

Tabla 14 Evaluación de cumplimiento Meta 4 (número de instalaciones y %)

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
4.1 Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes definirán de manera conjunta el alcance y ámbitos de la huella de carbono corporativa	2	13%	15	100%	87%
4.2 Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, cuantificarán y actualizarán anualmente su huella carbono	2	13%	15	100%	87%

La meta no aplica a productores (3 empresas). Dentro de esta meta, el grado de mejora promedio fue del 86,7% al comparar con la situación antes del APL ya que, al término de éste, la totalidad de las instalaciones había calculado su huella de carbono para los años 2016 y 2017.

META N° 5. INCORPORAR PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURAS PARA LOS TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR.

El grado de cumplimiento por acción de la meta 5, después del APL (y su comparación con la situación antes del APL), se presenta en la siguiente figura. La meta tuvo un grado de cumplimiento del 100% en base al avance logrado por las instalaciones.

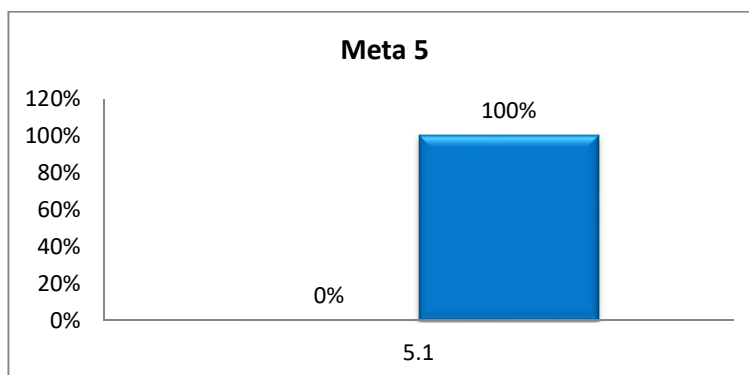


Figura 14 Nivel de Cumplimiento por Acción para la Meta 5

El detalle del número de instalaciones que lograron cumplir cada acción considerada en esta meta se presenta en la siguiente tabla, incluyendo su nivel de representatividad y el grado de mejora logrado al comparar con la situación antes del APL.

Tabla 15 Evaluación de cumplimiento Meta 5 (número de instalaciones y %)

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
5.1 Las empresas fabricantes y/o gestoras de envases y embalajes, realizarán y entregarán a CENEM un levantamiento de información de prevención de riesgos que deberá considerar tasas de accidentabilidad y siniestralidad de los últimos 3 años, principales riesgos en puestos de trabajo y programas de vigilancia en desarrollo	0	0%	15	100%	100%

La meta no aplica a productores (3 empresas). El grado de mejora promedio logrado por las instalaciones al comparar con la situación antes del APL fue de un 100%, ya que al término del APL todas las instalaciones contaban con un diagnóstico de prevención de riesgos estructurado en la matriz de riesgos y habían avanzado en la implementación de protocolos de vigilancia.

META N°6: PROMOVER EL DESARROLLO DE NUEVOS PROYECTOS DE ECODISEÑO DE ENVASES Y EMBALAJES PARA REDUCIR EL IMPACTO AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL

El grado de cumplimiento por acción de la meta 6, después del APL (y su comparación con la situación antes del APL), se presenta en la siguiente figura. La meta tuvo un grado de cumplimiento del 100% en base al avance logrado por las instalaciones.

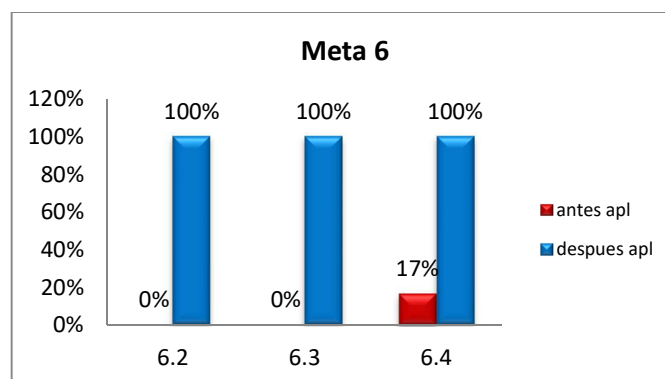


Figura 15 Nivel de Cumplimiento por Acción para la Meta 6

Tabla 16 Evaluación de cumplimiento Meta 6 (número de instalaciones y %)

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
6.2 Las empresas productoras y fabricantes de envases y embalajes seleccionarán al menos un producto y evaluarán sus características, identificando aquellos componentes que actualmente no son reciclables en el país.	0	0%	15	100%	100%
6.3 Las empresas productoras y fabricantes de envases y embalajes evaluarán alternativas de ecodiseño para a lo menos un producto actualmente no reciclable en el país, considerando como ejemplo: sustitución de insumos, requerimientos	0	0%	15	100%	100%

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
tecnológicos en la fabricación, u otro, proponiendo las alternativas más apropiadas en base a una evaluación técnica, económica y ambiental.					
6.4 Las empresas productoras y fabricantes de envases y embalajes propondrán a sus clientes las alternativas de ecodiseño evaluadas positivamente en la acción anterior.	3	17%	15	100%	83%

La meta no aplica a gestores (3 empresas). El grado de mejora promedio logrado por las instalaciones al comparar con la situación antes del APL fue de un 84,4%. Si bien al principio del APL existían empresas productoras con avances en productos con ecodiseño, la implementación de la meta permitió a todas las empresas capacitarse y evaluar productos con miras a analizar alternativas de ecodiseño.

META N°7: APOYAR EL DESARROLLO DE INFORMACIÓN TÉCNICA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS QUE IMPULSE MEJORAMIENTOS EN LA GESTIÓN DE ENVASES Y EMBALAJES

El grado de cumplimiento por acción de la meta 7, después del APL (y su comparación con la situación antes del APL), se presenta en la siguiente figura. La meta tuvo un grado de cumplimiento del 100% en base al avance logrado por las instalaciones.

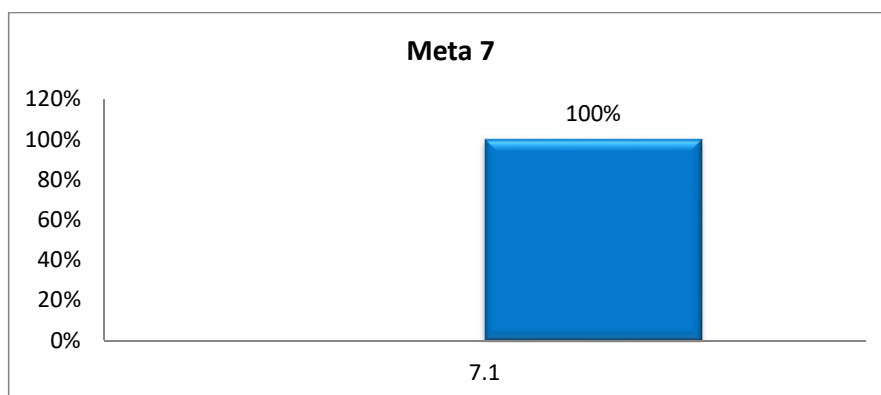


Figura 16 Nivel de Cumplimiento por Acción para la Meta 7

Tabla 17 Evaluación de cumplimiento Meta 6 (número de instalaciones y %)

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
7.1 Las empresas adheridas conformarán una mesa de trabajo, junto al CENEM, para generar, y entregar al Comité Coordinador, información técnica respecto de temas como etiquetado de reciclabilidad de los envases y certificación del contenido de material reciclado, de modo de generar información base para el consumidor final.	0	0%	18	100%	100%

El grado de mejora promedio logrado por las instalaciones al comparar con la situación antes del APL fue de un 100%, pues dentro del APL se logró levantar información técnica relevante con el aporte de todas las instalaciones participantes.

META 8: IMPLEMENTAR UN SISTEMA PILOTO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ENVASES Y EMBALAJES POS CONSUMO DOMICILIARIO

El grado de cumplimiento por acción de la meta 9, después del APL (y su comparación con la situación antes del APL), se presenta en la siguiente figura. La meta tuvo un grado de cumplimiento del 100% en base al avance logrado por las instalaciones.

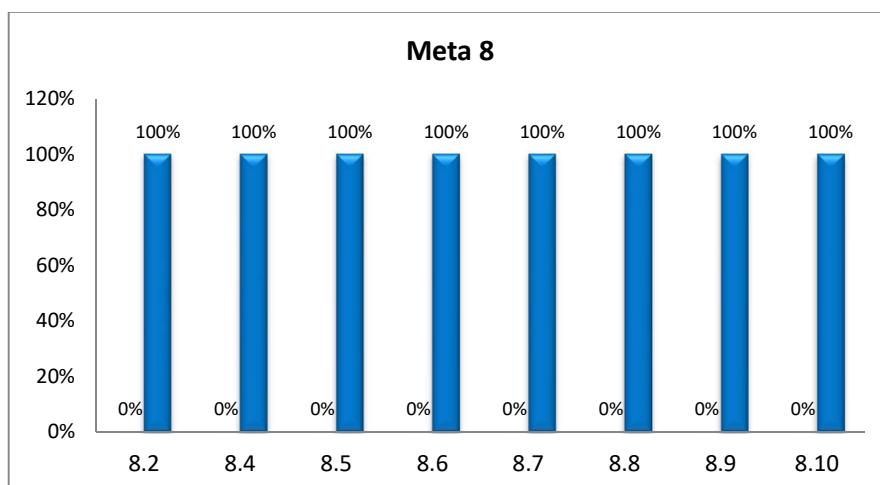


Figura 17 Nivel de Cumplimiento por Acción para la Meta 8

El detalle del número de instalaciones que lograron cumplir cada acción considerada en esta meta se presenta en la siguiente tabla, incluyendo su nivel de representatividad y el grado de mejora logrado al comparar con la situación antes del APL.

Tabla 18 Evaluación de cumplimiento Meta 8 (número de instalaciones y %)

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
8.2 En función de los tipos y características de Envases y Embalajes a considerar en el programa piloto, las empresas productoras, gestoras y receptoras finales adheridos al APL, entregarán información base para el inicio del piloto en la comuna seleccionada	0	0%	18	100%	100%
8.4 Las empresas productoras, fabricantes y gestoras de envases y embalajes junto a CENEM y el Municipio de Providencia, pondrán en marcha el Programa Piloto para los residuos definidos en la acción 8.1	0	0%	18	100%	100%
8.5 CENEM junto a las empresas productoras, fabricantes y gestoras de envases y embalajes elaborarán un programa de información a la comunidad (folleto de divulgación, campaña en páginas web, entre otros) que incluya los principales aspectos del Programa de Recolección Selectiva.	0	0%	18	100%	100%
8.6 CENEM junto a las productoras, fabricantes y gestoras de envases y embalajes, implementarán el programa de información a la comunidad diseñado en la Acción 8.5.	0	0%	18	100%	100%
8.7 El receptor final (empresa gestora - centro de acopio) implementará un sistema de recepción con registros de control y seguimiento de las cantidades recibidas por tipo de residuo.	0	0%	3	100%	100%
8.8 CENEM junto a las empresas gestoras medirán la variación en kilos o toneladas de residuos de Envases y Embalajes recuperados y reciclados por tipo, al término del programa piloto, así como costos, logística, entre otros	0	0%	3	100%	100%

Acción	Cumplimiento Antes APL		Cumplimiento Después del APL		Grado de mejora logrado
	Nº	%	Nº	%	
8.9 En base a los resultados del programa piloto, CENEM junto a las empresas elaborarán indicadores que aporten al mejoramiento en la gestión de los residuos de Envases y Embalajes.	0	0%	18	100%	100%
8.10 CENEM junto a las empresas, entregarán información consolidada respecto del manejo de residuos posconsumo de envases y embalajes que incluya todas las etapas de gestión, desde la recepción en puntos de recolección hasta su valorización.	0	0%	18	100%	100%

El grado de mejora promedio logrado al comparar con la situación antes del APL fue de un 100%, ya que dentro del APL se logró planificar y llevar cabo la implementación del piloto REP en un área de la comuna de Providencia, lo que permitió generar información sobre la gestión de residuos posconsumo bajo un modelo de recolección selectiva e indicadores relacionados a dicha gestión.

5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

De 18 instalaciones que suscribieron inicialmente el APL (equivalentes a 15 empresas) todas ellas desarrollaron la implementación del APL, y el mismo número avanzó a la etapa de auditoría final, las cuales obtuvieron un 100% de cumplimiento en la auditoría de verificación. Las 15 instalaciones fabricantes y gestoras que desarrollaron y cumplieron metas de sustentabilidad totalizaron, al año 2017, una producción sobre las 555 mil toneladas de producto procesado.

Para la evaluación de los impactos detallados a continuación se consideraron los datos entregados por las instalaciones que desarrollaron la auditoría final de verificación. Como base para evaluar indicadores comparables antes y después del APL se utilizó la información del total de toneladas producidas/año de dichas instalaciones.

5.1 IMPACTOS AMBIENTALES

Impacto en Eficiencia energética

Aun cuando antes del APL existían avances en el uso eficiente de la energía, dentro del APL se incorporaron mejoras en sistemas de iluminación y equipos. Las mejoras involucraron un mejor uso de energía eléctrica a través de recambio a luminarias LED de bajo consumo en áreas de proceso y administrativas y mejoras en el uso de luz natural.



Figura 18 Medidas de recambio de luminarias en las empresas

Dentro de las medidas de eficiencia energética aplicadas a equipamiento se incluyó cambio de combustible de calderas (de petróleo a gas natural), cambio de grúas horquilla de GLP a sistema eléctrico, ajustes y mejoras en equipos de proceso, incorporación de sistemas de control de consumo, cambio de compresores y reuso de aire caliente de compresores. En forma adicional, seis profesionales de las empresas del APL participaron en el curso on line Gestor Energético dictado por el Ministerio de Energía y una empresa avanzó en implementación de ISO 50.000.

Además de lo anterior, dentro de dos empresas del APL se generaron estudios de prefactibilidad para la potencial instalación de plantas solares fotovoltaicas a partir de su participación en el proyecto “Fomentando la Producción Limpia a través de Tecnologías de ERNC en empresas chilenas” desarrollado por la ASCC y el Ministerio de Energía



Figura 19 Medidas de eficiencia energética en equipamiento

La evaluación de la condición de mejora en el manejo de fuentes de energía para las empresas consideró todas las fuentes de energía involucradas.

Para la energía eléctrica se logró como resultado una reducción neta del 0,2% en el consumo, lo cual se traduce en un ahorro anual de más de 207 mil kWh/año.

Tabla 19 Indicadores de gestión de energía eléctrica procesos productivos

Indicador evaluado	Antes del APL	Después del APL
Consumo total E (kWh/año)	137.757.712	137.090.283
Indicador kWh/t	247,28	246,9102685
Ahorro kWh/t		0,37
% reducción		0,2%
Ahorro después APL (kWh/año)		207.036

Si bien gran parte de las empresas incluyeron cambios en sus sistemas de iluminación y en equipamiento, algunas pusieron en funcionamiento nuevos equipos o bien existió una baja de producción, pero se mantuvieron algunos costos fijos de energía, lo que aumentó el valor del indicador 2017 y podría explicar que el valor de mejora no fue tan alto como se esperaba.

Para los combustibles se determinó una reducción importante en el consumo, particularmente para GLP y petróleo. En cambio, el gas natural aumentó producto principalmente del cambio de combustible desarrollado en equipos de una de las instalaciones.

Tabla 20 Indicadores de gestión de combustibles procesos productivos

Indicador evaluado	Antes del APL	Después del APL
Consumo total petróleo (L/año)	2.362.117	663.923
Indicador L/t	4,2401	1,1958
Ahorro L/t		3,0444
% reducción		71,80%
Ahorro después APL (L/año)		1.690.299
Consumo total GN (m3/año)	26.759.241	27.843.451
Indicador m3/t	48,0	50,1
Ahorro m3/t		- 2
% reducción		-4,40%
Ahorro después APL (m3/año)		-1.173.641
Consumo total GLP (kg/año)	4.166.890	3.765.027
Indicador kg/t	7,5	6,8
Ahorro kg/t		0,7
% reducción		9,34%
Ahorro después APL (kg/año)		387.938

Al considerar la totalidad de fuentes de energía en uso, los resultados de la variación antes y después del APL para las empresas indican una reducción neta del 2,2% en el uso del total de fuentes energéticas, según se detalla en la siguiente tabla y figura.

Tabla 21 Indicadores de gestión de fuentes de energía

Tabla 21 Indicadores de gestión de fuentes de energía											
Producción		Gas Natural		Electricidad		Gas licuado		Petróleo		Total energía/año	Energía específica
Año	t	m³	MMBtu	kWh	MMBtu	kg	MMBtu	L	MMBtu	MMBtu	MMBtu/t
2015	557.085	26.759.241	880.811	137.757.712	469.835	4.166.890	100.712	2.362.117	85.770	1.537.128	2,759
2017	555.223	27.843.451	916.499	137.090.283	467.558	3.765.027	90.999	663.923	24.108	1.499.164	2,700

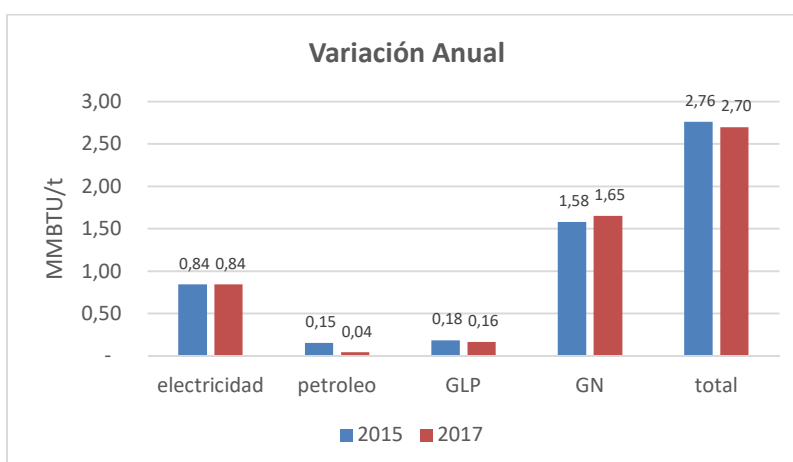


Figura 20 Variación anual de indicadores de uso de energía

La figura anterior muestra la reducción lograda en el indicador de consumo de petróleo, energía eléctrica, GLP y diésel y el aumento en el indicador de consumo de GN.

- Ahorro indirecto de energía**

El proceso de **recuperación y reciclaje** de materiales supone un ahorro importante en el uso de energía. La producción primaria de acero (desde la extracción de minerales) requiere alrededor de 18,2 GJ/t, en tanto la producción en base a acero recuperado (chatarra) sólo consume 0,2 GJ/t, lo que implica un ahorro de 18 GJ³ por cada tonelada que es retornada al ciclo de uso. Para el reciclaje de papel el ahorro es de 16,4 GJ/t. Para plásticos el ahorro alcanza a 56 GJ/t. Para la valorización de aceite como combustible alternativo el ahorro alcanza a 40 GJ/t y para madera 15 GJ/t.

Tabla 22 Energía ahorrada por recuperación de materias primas

Ítem de ahorro Indirecto de energía	Tasa ahorro energía (GJ/t)	Toneladas recuperadas en el APL (total)	Energía ahorrada (GJ)
Recuperación de metal	18	300,3	5.406
Reciclaje de papel	16,4	33.749,5	553.491
Reciclaje plástico	56	3.472,0	194.431
Valorización energética madera	15	4.907,6	73.614
valorización energética aceite	40	62,7	2.507
Total		42.492,0	829.448,4

Para las cantidades totales recuperadas en los dos años del APL en el supone un ahorro indirecto de 829.484 GJ o de 230.586.662 kWh. Si se consideran solo las cantidades recuperadas el año 2017 el valor alcanza a 149.082.305 kWh.

Impacto en la gestión de Residuos Industriales: minimización y valorización

³ Fuente: BIRD 2008, Ecoing 2011

Dentro de los objetivos del APL, un aspecto importante a cumplir por las empresas se orientó a la minimización y valorización de residuos de sus procesos, lo cual está directamente alineado con el concepto de Economía Circular.



El concepto Economía Circular se caracteriza, más que definirse, por una economía restaurativa y regenerativa a propósito, y que trata de que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos. Se concibe como un ciclo de desarrollo positivo continuo que preserva y mejora el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar reservas finitas y flujos renovables⁴. Bajo este concepto, los procesos productivos bajo análisis se consideran parte de ciclos técnicos, donde es posible optimizar el uso de recursos y gestionar en gran medida los residuos hacia la valorización, cerrando el ciclo.

Basados en este concepto, y como parte del proceso de mejora, las empresas incorporaron o complementaron prácticas de segregación y almacenamiento adecuado de residuos y se avanzó también en establecer la cuantía de la valorización de algunos de ellos. Es importante aclarar que en este punto se consideran sólo los residuos industriales generado por las empresas y no el material recibido por gestores para valorizar (el cual está incluido en los datos de producción).

La segregación de los residuos del sector y posterior cuantificación de valorización ha permitido determinar una reducción importante del impacto ambiental desde el punto de vista del riesgo de disposición inadecuada, además de permitir evaluar el volumen de materias primas secundarias recuperadas y el material valorizado energéticamente, como se indica más adelante.

Las empresas incorporaron mejoras específicamente orientadas a una adecuada segregación que aumentó el flujo de residuos reciclables, como plásticos y madera, pues ya se contaba con avances en la gestión y valorización de residuos de papel y cartón, así como mejoras en infraestructura para almacenamiento de residuos (bodegas, jaulas y contenedores). La chatarra

⁴ Fuente: Ellen Macarthur Foundation. Hacia una Economía Circular: motivos económicos para una transición acelerada.

generada se envía a reciclaje y los residuos de madera (principalmente pallets) se comenzaron a enviar a valorización energética.

Dentro de mejoras de minimización se incluye el reemplazo de paños de limpieza desechables por paños reutilizables (a través de un servicio de lavado) y también cambio a pallets reutilizables en algunas empresas.



Figura 21 Almacenamiento de residuos





Figura 22 Residuos a valorización

- **Cantidades generadas y valorizadas**

El detalle de las cantidades totales generadas por año que informaron las empresas se indica en las siguientes tablas

Tabla 23 Residuos generados antes y después del APL (toneladas)

Tipo de residuos	2015	2017
Chatarra	281	246
Cartón y Papel	14.472	18.327
Plástico	1.557	4.533
Madera	3.279	4.232
Envases	0,0	1,28
TOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS	19.588	27.339,9
Aceite Lubricante usado	44,21	27,38
Paños, guapies, EPP contaminados	76,40	150,13
Lodos	146,85	69,64
Baterías/pilas	0,32	1,17
Tubos fluorescentes	0,78	0,81
Aguas contaminadas c/hidrocarburos	1,71	3,00
Envases sustancias peligrosas	9,01	60,64
Sólidos contaminados	73,01	62,84
Otros	22,70	64,00
TOTAL RESIDUOS PELIGROSOS	374,99	439,6
	19.963	27.779

El volumen total gestionado a través del APL durante el año 2016 y 2017 **superó las 46.200 toneladas**. Del total generado al 2017 un 98,4% corresponde a residuos no peligrosos y sólo un 1,6% a residuos peligrosos. De la información reportada por las empresas se verifica que el indicador de generación de ResPel total aumentó en un 17% y la de ResNoPel en un 40%, lo cual puede deberse a que las empresas comenzaron a declarar una mayor cantidad de residuos. Sin embargo, la cantidad de ResNoPel enviado a valorización aumentó en un 69% y las cantidades de ResNoPel eliminadas en relleno sanitario se redujeron en un 63%.

Tabla 24 Residuos gestionados antes y durante el APL

Residuos	Ton 2015	Ton 2016	Ton 2017	Total en APL (2016-2017)	Kg/t 2015	Kg/t 2017	Variación 2015 -2017
Total ResPel	375	185	440	625	0,67	0,79	17,6%
ResPel eliminado	331	150	412	562	0,59	0,74	25,0%
ResPel reciclado	44	35	27	63	0,08	0,05	-37,9%

Residuos	Ton 2015	Ton 2016	Ton 2017	Total en APL (2016-2017)	Kg/t 2015	Kg/t 2017	Variación 2015 -2017
Total ResNoPel	19.588	18.280	27.340	45.620	35,16	49,24	40,0%
ResNoPel eliminado	4.334	1.588	1.603	3.191	7,78	2,89	-62,9%
ResNoPel reciclado	15.254	16.692	25.737	42.429	27,38	46,35	69,3%

Al comparar las cantidades totales enviadas a valorización se determina que, a pesar de aumentar las cantidades declaradas, el porcentaje de valorización total aumentó en un 69% al final del APL. Es importante notar que el total de residuos valorizados sobre lo generado por año aumentó de un 76,6% en el 2015 a un 92,7% en el 2017, como se indica en la tabla siguiente.

Tabla 25 Residuos valorizados durante el APL

Residuos	Toneladas 2015	Toneladas 2016	Toneladas 2017	Total en APL (2016-2017)	Variación 2015 -2017	Aumento entre 2015 y 2017 (t)
Metal (chatarra)	281,0	54,8	245,5	300	-13%	
Papel y cartón	14.388,2	15.485,4	18.264,1	33.749	27%	3.876
Plástico	429,6	476,7	2.995,3	3.472	597%	2.566
Madera	154,7	675,2	4.232,4	4.908	2636%	4.078
Aceite Lubricante usado	44,2	35,3	27,4	63	-38%	
Total a valorización	15.298	16.727	25.765	42.492	68%	10.519
% reciclado sobre el total de residuo	76,6%	90,6%	92,7%			

- **Obtención de materias primas secundarias**

El total de residuo recuperado para valorización como materia prima secundaria para nuevos productos, incluyó metal papel y cartón y plástico. En tanto, el residuo recuperado para valorización energética incluyó aceite usado y madera.

Si se considera el total de material recuperado en el periodo del APL, se contabilizan 37.522 toneladas a utilizar en nuevos productos, reduciendo la extracción de igual cantidad de recurso primario y un total de 4.970 toneladas como combustible alternativo, reduciendo el uso de combustible tradicional.

Impacto en la reducción de emisiones de gases efecto invernadero y huella de carbono

La variación en la tasa de generación de dióxido de carbono es un elemento de alta relevancia, ya que corresponde a un indicador de la emisión de gases de efecto invernadero. Dentro del APL todas las empresas avanzaron calculando su huella de carbono a través del portal de HuellaChile, el cual utiliza la metodología del GHG Protocol, considerando como límite a la organización, enfoque de control operacional y medición de alcance 1 y 2 de la metodología.

Alcance 1: Incluyó las emisiones derivadas de combustibles en procesos (fuentes fijas)

Alcance 2: Incluyó las emisiones derivadas del consumo eléctrico adquirido

El uso de la metodología indicada permitió calcular la huella de carbono del sector y a partir de dicha información fue posible también determinar la reducción de gases efecto invernadero⁵.

Se incluye, además, un ítem de reducción indirecta de emisiones de CO₂, a través de la evaluación de la cantidad de residuos que se envían a valorización y que se transforman en materias primas secundarias, como un indicador adicional de sustentabilidad.

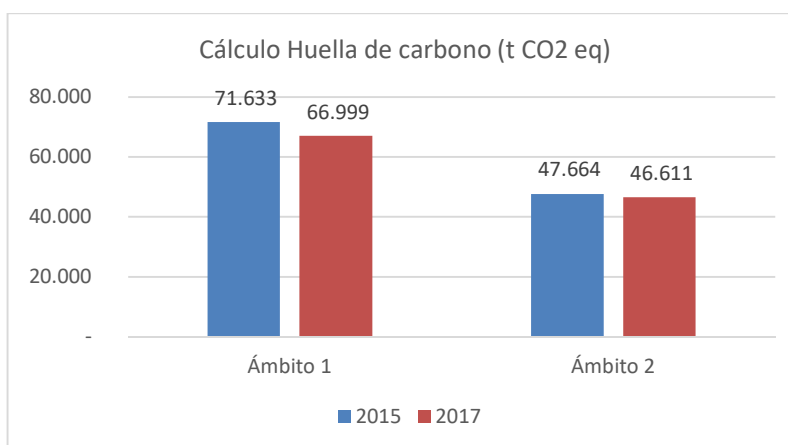
- **Reducción de emisiones de CO₂ por efecto de la variación de emisiones y: ámbito 1 y 2**

Se realizó una cuantificación de la huella de carbono equivalente antes y después del APL, en relación con el consumo y emisiones de combustibles y energía eléctrica de todas las instalaciones, la que entregó los resultados indicados en la tabla siguiente.

Tabla 26 Cálculo huella carbono antes y después del APL: Ámbito 1 y 2

Fuente energía	Emisiones [t CO ₂ eq/año]		
	2015	2017	% variación
GN	50.790	52.847	4%
Petróleo	7.521	2.114	-72%
GLP	13.322	12.037	-10%
Energía Eléctrica	47.664	46.611	-2%
Total Ámbito 1	71.633	66.999	-6%
Total Ámbito 2	47.664	46.611	-2%

Se realizó una cuantificación de la huella de carbono equivalente en relación con la variación de consumo emisiones de combustibles y energía eléctrica de todas las instalaciones, la cual entregó como resultado una reducción global de la huella de carbono del 5%, con un 6% en el ámbito 1 y 2% en el ámbito 2 al término del APL. En el ámbito 1 se determinó una reducción en las emisiones de prácticamente todos los combustibles, con excepción del GN.



⁵ Cálculo basado en metodología NBC PUCV

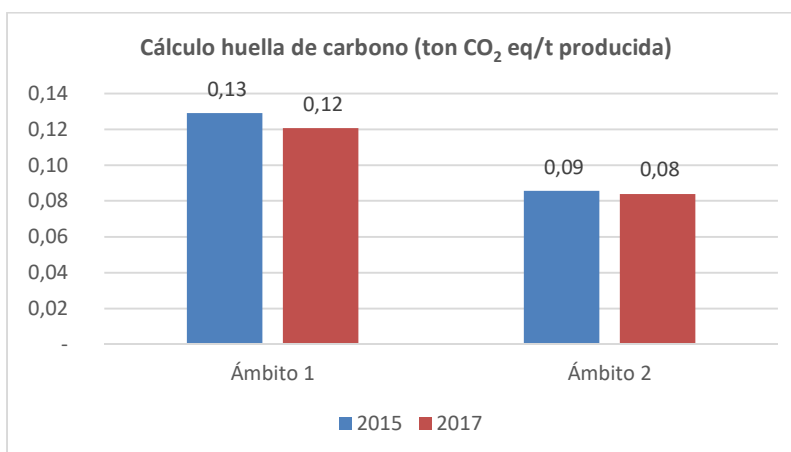


Figura 23 Cálculo huella carbono, ámbitos 1 y 2

Por otra parte, la **evaluación de reducción de gases efecto invernadero, GEI, para el total de instalaciones alcanzó a 4.454 t CO₂ eq.** La mayor reducción se dio en las emisiones por uso de combustibles.

Tabla 27 Cálculo reducción GEI APL (t CO₂ eq)

Reducción GEI	Procesos productivos
Emisión GEI fuentes fijas	-4.383,7
Emisión GEI E. eléctrica	-70.4
Total	-4.454,1

- **Reducción indirecta de emisiones de dióxido de carbono por recuperación de materias primas secundarias**

En forma adicional, se determinó la reducción indirecta de emisiones de CO₂ por recuperación de materias primas secundarias, ya que los procesos que utilizan materiales **reciclados** permiten una reducción importante en la generación de CO₂, comparado con el procesamiento primario desde material virgen o nuevos recursos minerales. Lo anterior se tradujo en una reducción de 16.284 ton de CO₂ eq, en base a las cantidades recuperadas.

Tabla 28 Emisiones de CO₂ reducidas en forma indirecta por recuperación materias primas

Reducción de emisiones indirectas de CO ₂	Tasa reducción (kg CO ₂ /t) ⁶	Materiales recuperados en el APL (toneladas total)	Emisiones de CO ₂ reducidas (toneladas)
Recuperación de metal	2150	300	646
Reciclaje de papel y cartón	200	33.749	6.720
Reciclaje de plástico	2560	3.472	14.614
Total			16.284

⁶ Fuente CPL Green Solutions 2010, Deuman 2010, BIR 2008,

Se puede estimar también una reducción de emisiones por el hecho de que el material recuperado no será dispuesto en rellenos o vertederos. El factor de emisión para disposición es de 199 kg CO₂/t, lo que da un total para el periodo de 7.467 t CO₂ equivalente reducidos en forma adicional.

Considerando los aspectos mencionados anteriormente, las acciones de manejo de residuos permitieron reducir un total **de 23.751 toneladas de CO₂ equivalente**.

Gran parte de las acciones llevadas cabo dentro del APL y descritas previamente se traducen en NAMAS⁷ privadas que aportan a la reducción de gases efecto invernadero (GEI) y pueden aún proyectarse para el desarrollo sustentable tanto del resto del sector como de la región y el país en general.

Impacto en Higiene y seguridad laboral

Dentro del APL las empresas desarrollaron un diagnóstico de sus condiciones de prevención de riesgo y seguridad laboral, avanzando en la incorporación de protocolos de vigilancia al interior de las instalaciones y su respectiva capacitación y difusión coordinándose con sus organismos de administración; para ello y dentro de las actividades del APL se desarrolló un curso de capacitación en el tema de Salud Ocupacional dictado con el apoyo de profesionales de la ACHS, orientado a apoyar la implementación de dichos protocolos (programa exposición a ruido, PREXOR, trastornos musculo esqueléticos, TMER, riesgo psicosocial, entre otros).



Figura 24 Prevención de riesgos

⁷ NAMA: Nationally Appropriate Mitigation Action, Acción Nacionalmente Apropriada para Mitigación de GEI.

Un aspecto importante evaluado dentro del APL correspondió a las condiciones de accidentabilidad y siniestralidad del sector. De acuerdo con la información reportada por las empresas del sector, las tasas de accidentabilidad y siniestralidad entre el año 2015 (antes del APL) y el año 2017 (final del APL) fueron las siguientes.

Tabla 29 Detalle de accidentabilidad y siniestralidad global

Año	N° de trabajadores promedio	Tasa de accidentabilidad	Tasa de siniestralidad
2015	4409	5,40%	125,5%
2017	4.217	4,43%	116,2%

De acuerdo con los datos recabados, la tasa de accidentabilidad total de las instalaciones se redujo desde el año 2015 al 2017, desde un 5,32% a un 4,84% respectivamente, equivalente a un 21% de reducción. Las tasas de siniestralidad se redujeron de 125% a 116%.

Impacto en la gestión de Residuos posconsumo: Piloto REP

Una meta relevante dentro del APL correspondió al desarrollo de un programa piloto de un año de duración, para la recolección selectiva de residuos de envase y similares y posterior envío a valorización de residuos posconsumo entregados por un total de 227 viviendas (794 habitantes) de la Unidad Vecinal N°10 de la Municipalidad de Providencia. Los residuos considerados fueron envases posconsumo de papel y cartón, vidrio, y envases livianos (de plástico, metal y cartón para bebidas)

El piloto se realizó entre los meses de junio 2016 y mayo 2017, realizándose la recolección de los residuos en forma quincenal por la empresa Hope quien entregaba el material a la empresa Rembre para su clasificación y posterior venta a valorizadores. La cantidad total de residuo recolectado fue de 27.660 kg, de lo cual un total de 26.529,6 fue clasificado (96%). El detalle de los residuos clasificados por material y/o tipo de envase se incluye en la siguiente tabla.

Tabla 30 Clasificación de residuos por material y/o tipo de envase

Tipo de Material	Tipo de residuo	Kg clasificados	% (en peso) del total	
Plásticos	Botellas PET (1)	1297,8	4,89%	% total material 7,8%. PET representa 63% del total.
	Envase duro PEAD (2)	447,8	1,69%	
	Bolsas PEBD (4)	131,9	0,50%	
	Bolsas PP (5)	6,1	0,02%	
	Tapas botellas PP (5)	63,7	0,24%	
	Envases de Yogurt PS (6)	46,9	0,18%	
	Envases y bandejas PS (6)	65,8	0,25%	
Metal	Tarros de conservas	209,2	0,79%	% total material 1,5%.
	Latas Al	193,3	0,73%	
Papel y cartón	Diarios	6719,2	25,33%	% total material 54,8%. Material No Envase
	Papel Blanco	402	1,52%	
	Papel mixto (revistas/boletas/afiches)	3446,8	12,99%	
	Envases de cartón liso	1508,1	5,68%	

Tipo de Material	Tipo de residuo	Kg clasificados	% (en peso) del total	
	Cartón corrugado	1510,7	5,69%	representa 72,7% del total.
	Cajas de Huevos	179,3	0,68%	
	Cartones para bebidas	769,1	2,90%	Cartón representa 20,7% del total
Vidrio	Frascos y botellas de vidrio	9531,94	35,93%	
	TOTAL	26529,64	100,0%	

En base a la tasa de generación de residuo domiciliario establecida en la comuna se estimó que el promedio de recolección sobre el total de residuo domiciliario generado fue cercano al 10%. Sin embargo, al evaluar sobre la fracción estimada que sería efectivamente EyE (estimada en base a un estudio de composición de los residuos de la comuna), **el porcentaje o tasa de recolección fue de 28,5% promedio** (sin considerar el aporte de material que no correspondía a envases). El mayor aportante a estos resultados fue la fracción de vidrio, seguido por papel y cartón y finalmente la fracción de envases livianos (plásticos, metal y cartón para bebidas). El porcentaje de residuos de EyE clasificados fue de 27,4% sobre la fracción total de EyE generados.

El 99,8% de los residuos clasificados se destinaron a empresas gestoras para su posterior valorización. Sólo los envases de yogurt y bolsas de polipropileno no tuvieron destino (0,2% del total, equivalentes a 54,6 kg de material).

Tabla 31 Destino de los residuos clasificados

Material	Empresa destinataria	Pretratamiento
Botellas (PET 1)	Recipet y Reciclados Industriales	Botellas transparentes separadas de las de color
Envase duro (PEAD 2)	Greenplast	Con triple lavado, paletizado y enfardado
Bolsas (PEBD 4)	Cambiaso	Enfardado y Limpio
Bolsas (PP 5)	No existe hasta el momento	almacenado
Tapas botellas (PP 5)	Converplast y Greenplast	Grandes cantidades (> a 5 t)
Envases de yogurt (PS 6)	No existe hasta el momento	
Poliestireno y envases y bandejas (PS 6)	REMBRE	Rembre compacta térmicamente y se almacena en pallet. Luego se exporta.
Cartones para bebidas	Reciclados Industriales	Se vende compactado y enfardado
Tarros de conservas	Gerdau Aza	Se vende en sacas.
Latas	Metalum	Se vende compactado y enfardado
Diarios	Sorepa	Se vende en sacas
Papel Blanco	Sorepa	Se vende en sacas
Papel mixto (revistas/boletas/afiches)	Sorepa	Se vende en sacas
Envases de cartón lisos	Sorepa	Se vende compactado y enfardado
Cartón corrugado	Sorepa	Se vende compactado y enfardado
Cajas de Huevos	Sorepa	Se vende compactado y enfardado
Frascos y botellas de vidrio	Cristalería Toro	Recolectado desde campana

Descontando las pérdidas debidas a mermas en la clasificación y el material no enviado a valorización, se estimaron las siguientes tasas de reciclaje para los residuos de EyE considerando que el residuo de EyE generado es equivalente a los EyE puestos en el mercado, para uso domiciliario.

Tabla 32 Tasas de reciclaje para residuos de EyE

Residuos de EyE	EyE total generado kg (estimación)	EyE recolectado (kg)	EyE Clasificado y valorizado (kg)	Tasa reciclaje lograda (%)
Papel y cartón	20.319	4.536	4.352	21,4%
Plástico	16.869	2.621	2.005	11,9%
Metal	4.269,8	403	403	9,4%
Vidrio	18.578	9.532	9.532	51,3%
Total	60.036	17.092	16.292	27,1%

Las mayores tasas de reciclaje se lograron para los envases de vidrio, seguidos de los envases de papel y cartón (donde predominan los residuos de cartón y cartón para bebidas). Las menores tasas de reciclaje fueron para metal (aluminio y hojalata) y para los plásticos (categoría donde el principal aportante fueron las botellas PET y envases de PEAD).

Las principales diferencias entre tasa de recolección y tasa de reciclaje se dieron para plásticos y papel y cartón en razón a pérdidas en la clasificación, las que se debieron en gran medida a materiales que llegaron contaminados. Sin embargo, en el caso de los plásticos, que presentan una mayor diferencia, se agrega el hecho de que en ocasiones no fue posible identificar el tipo de categoría de plástico por falta de rotulación o bien por tratarse de envases compuestos, con mezcla de distintas resinas plásticas, metal o papel. Para mayores detalles ver informe completo (Anexo 3).

5.2 IMPACTOS ECONÓMICOS

Gestión de energía y eficiencia energética

Dentro de la meta de energía, los ahorros generados se calcularon en base a la reducción de consumo de energía eléctrica y combustibles en procesos productivos determinada después del APL, considerando un precio promedio, derivado de lo reportado por las empresas, de 71 \$/kWh para energía eléctrica, 274 \$/kg para GLP, 442 \$/L para petróleo y 238 \$/m³ para GN. De lo anterior que resulta en un ahorro anual cercano a 589 millones de pesos, (con un costo de operación para las inversiones estimado como un 10% del ahorro).

Tabla 33 Evaluación económica de la gestión de energía

Ítem	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Inversiones		408.394.857
Mejoras sistemas iluminación	178.967.137	
Mantenimiento y ajuste compresores y motores	-	
Uso aire caliente compresores para calefacción sala de producto terminado	1.387.500	
Mejora de aislación en vapor Adaptación de quemadores de caldera		
Cambio combustible caldera (petróleo a GN) y equipos control	173.000.000	
Instalación equipos control analizadores de red	2.505.420	
Cambio sistema compresores	50.250.000	
Implementación ISO 50.000	2.284.800	
Costo anual reemplazo grúas horquilla por servicio arriendo		34.841.904
Costo operación anual por inversiones		58.878.041
Costo operación total		93.719.945
Ahorro anual energía		588.780.406

- Ahorros indirectos de energía**

La valorización de residuos determina también un ahorro indirecto importante de energía y combustible que se puede considerar un beneficio social a nivel país. Considerando las cantidades recuperadas para todo el APL se determina que la valorización de metales y aceite, además de papel y cartón, madera y plástico representaría un ahorro de 829 mil GJ para todo el período del APL (ver tabla 22). Para el año 2017 el ahorro fue de 536.267 GJ, o 149.082.305 kWh/año, lo cual sería equivalente a más de 10.584 MM\$/año⁸. Sin embargo, para usar un valor más realista se considera en el cálculo sólo el aumento de reciclaje logrado antes y después del APL de 10.519 t (ver tabla 25) el que representa un ahorro de 268.406 GJ o 74.616.979 kWh, equivalente a 5.297,8 MM\$.

Gestión de residuos

En cuanto al manejo de residuos sólidos, la evaluación el impacto económico consideró como beneficio los costos evitados de transporte y disposición por valorización o minimización de residuos y los ingresos por venta de materiales valorizables, considerando sólo los materiales que aumentaron su tasa de reciclaje dentro del APL, lo que se detallan en la siguiente tabla.

⁸ Considerando un valor de \$ 71/kWh.

Tabla 34 Estimación de ahorros por gestión de residuos

Residuo	Aumento reciclaje 2015 a 2017 (t)	Costo transporte y disposición (\$/t)	Valor venta (\$/t) (1)	Costo evitado (\$) (2)	Ahorro por venta (\$)	total ahorro anual promedio (\$/año)
Papel y cartón	3.876	31.000	40.000	120.151.071	155.033.640	275.184.711
Plástico	2.566	31.000	0	79.535.708	-	79.535.708
Madera	4.078	31.000	40.000	126.408.080	163.107.200	289.515.280
Total	10.519			326.094.859	318.140.840	644.235.699

(1) Valores promedio

(2) Costo de eliminación promedio

Aunque las empresas ya venían valorizando desde antes del APL, se generó una mejora importante producto del aumento en la cantidad de residuos enviados a reciclaje (si se considerara el promedio anual de material enviado a valorización en los dos años el total de ahorro se duplica).

Las inversiones requeridas correspondieron a mejoras o habilitación de infraestructura de bodegas, mejora en infraestructura para almacenamiento intermedio e instalaciones de segregación para reciclaje, además de costos de permisos. Se incluye además los costos por reemplazo a insumos reutilizables y capacitación específica en segregación. Se consideró un costo de operación anual por logística de segregación y transporte, equivalente al 5% de los ahorros, en base a información entregada por las empresas.

Tabla 35 Evaluación económica de la gestión de residuos

Ítem	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Inversión total		23.751.400
Mejoras infraestructura, señalética y permisos	4.365.400	
Minimización residuos por cambio a paños y pallets reutilizables	3.570.000	
capacitación segregación	816000	
mejoras para cambio destino residuos	15000000	
costos operación valorización (5% del ahorro)		32.211.785
Ahorro anual		644.235.699

Seguridad y salud ocupacional

Las empresas señalaron algunas inversiones relacionadas a implementación de protocolos de vigilancia y actualización de planes de emergencia, otras acciones realizadas fueron cubiertas internamente o por los servicios que prestan sus organismos de administración.

Tabla 36 Inversiones para la gestión de seguridad y salud ocupacional

Ítem	Total (\$)
Inversiones	19.907.563
Implementación protocolos vigilancia	14.167.583
Actualización programa emergencia	3.429.980

Ítem	Total (\$)
capacitación con organismos administración	-
Mediciones adicionales	1.710.000
Capacitaciones específicas	600.000

Gestión de Residuos Posconsumo REP

Dentro de la meta de gestión de residuos posconsumo REP se generaron gastos por implementación de las acciones de recolección y clasificación en el área del piloto por 12 meses, los cuales están considerados dentro del costo del proyecto APL, incluyendo tanto aportes de las empresas como de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. Sin embargo, se debe incluir como antecedente para la evaluación económica social el valor de venta de los residuos clasificados que tenían destino de valorización (26,472 t), el cual ascendió a \$1.495.921.

Evaluación económica privada del APL

La evaluación económica para todas las mejoras evaluadas previamente se resume en la tabla siguiente, donde además se evalúan los indicadores económicos para todas las mejoras en conjunto.

Tabla 37 Evaluación económica global de la implementación del APL por las empresas

Mejora Evaluada	Inversiones (\$)	Costo anual (\$)	Ahorro anual (\$)	PR (meses)
Gestión residuos	23.751.400	32.211.785	644.235.699	0,5
Gestión energía	408.394.857	93.719.945	588.780.406	9
Trabajo Seguro	19.907.563	0	0	no aplica
Total	452.053.820	125.931.730	1.233.016.105	5

De acuerdo con la evaluación previa, las empresas en conjunto invirtieron cerca de 452 millones de pesos, con costos de operación cercanos a 126 millones y ahorros sobre 1.233 millones de pesos, lo que resulta en un periodo de retorno de las inversiones privadas de menos de un año.

Evaluación económica global del APL

A fin de completar la evaluación de impactos económicos se deben considerar los aportes públicos realizados por la ASCC para apoyar la implementación de mejoras en la implementación del APL.

El fondo Línea 1 de la ASCC aportó \$ 40.317.467 para la implementación, como inversión pública para lograr la inclusión de medidas de producción limpia. A su vez las empresas y CENEM aportaron \$ 47.952.083 al proyecto de la Línea 1 para la implementación del APL.

Adicionalmente dentro del APL las empresas invirtieron 452 millones en mejoras, sin considerar valorización de horas de trabajo para lograr el cumplimiento del APL.

Bajo este último escenario, se obtiene una inversión total de 540 millones de pesos, de la cual un 92,5% correspondió a aporte privado y el aporte público fue de 7,5%. El costo anual de las mejoras alcanzó a cerca de \$ 126 millones, en tanto el ahorro anual es de \$ 1.233 millones.

Tabla 38 Evaluación económica público privada APL (valores en \$)

Ítem	Valor (\$)
Inversión privada APL	452.053.820
Aporte ASCC	40.317.467
Aporte empresas APL	47.952.083
Total inversión	540.323.370
Total aporte publico	40.317.467
Total aporte privado	500.005.903
Costo anual	125.931.730
Ahorro anual	1.233.016.105

A continuación, se entregan los resultados de la evaluación privada y social de los impactos del APL, de acuerdo con la metodología de la ASCC.

EVALUACION PRIVADA

Dentro de la evaluación privada se consideraron beneficios por:

- Reducción de costos de eliminación, y venta de residuos valorizables.
- Ahorros directos de consumo de energía por las empresas.

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios M\$											
Gestión residuos			644.236	644.236	644.236	644.236	644.236	644.236	644.236	644.236	644.236
Gestión energía			588.780	588.780	588.780	588.780	588.780	588.780	588.780	588.780	588.780
Gestión trabajo seguro			0	0	0	0	0	0	0	0	0
costos											
Gestión residuos	23.751		32.212	32.212	32.212	32.212	32.212	32.212	32.212	32.212	32.212
Gestión energía	408.395		93.720	93.720	93.720	93.720	93.720	93.720	93.720	93.720	93.720
Gestión trabajo seguro	19.908	0	0								
Otras inversiones empresas		23.976	23.976	0	0	0	0	0	0	0	0
total	-452.054	-23.976	1.083.108	1.107.084	1.107.084	1.107.084	1.107.084	1.107.084	1.107.084	1.107.084	1.107.084

VAN privado M\$ 5.471.054

Tasa descuento 8%

EVALUACIÓN SOCIAL

Dentro de la evaluación social se consideraron beneficios por:

- Reducción de costos de eliminación y venta de residuos valorizables.
- Ahorros directos de consumo de energía por las empresas.
- Ahorros indirectos de energía por valorización de residuos como materias primas en nuevos productos.
- Ahorro indirecto por venta de residuos posconsumo

Año		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios M\$											
Gestión residuos			644.236	644.236	644.236	644.236	644.236	644.236	644.236	644.236	644.236
Gestión energía			588.780	588.780	588.780	588.780	588.780	588.780	588.780	588.780	588.780
Gestión trabajo seguro			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ahorro energía por reciclaje			5.297.806	5.297.806	5.297.806	5.297.806	5.297.806	5.297.806	5.297.806	5.297.806	5.297.806
Ahorro por venta residuos posconsumo			1.496								
costos											
Gestión residuos	23.751		32.212	32.212	32.212	32.212	32.212	32.212	32.212	32.212	32.212
Gestión energía	408.395		93.720	93.720	93.720	93.720	93.720	93.720	93.720	93.720	93.720
Gestión trabajo seguro	19.908										
cofinanciamiento ASCC		20.159	20.159								
Otras inversiones empresas		23.976	23.976	0	0	0	0	0	0	0	0
total	-452.054	-44.135	11.649.289	11.691.928	11.691.928	11.691.928	11.691.928	11.691.928	11.691.928	11.691.928	11.691.928

VAN Social M\$ 38.270.339

Tasa descuento 6%

En esta última evaluación se refleja el importante impacto tanto económico como social de los materiales reciclados, como fuente de nuevas materias primas y en la reducción del requerimiento de energía para fabricar nuevos productos.

5.3 IMPACTOS SOCIALES

Formación Capacidades

El APL aportó en el desarrollo de capacidades en el sector, pues las empresas capacitaron en total sobre 3700 personas, entre profesionales del sector y trabajadores en temas de sustentabilidad, manejo de residuos sólidos, eficiencia energética y seguridad laboral, para lo cual se desarrollaron 5 cursos de formación a profesionales de las empresas dentro del periodo de implementación, junto a 15 talleres de seguimiento donde se y reforzaron todas las temáticas abordadas en el APL.

En este punto es altamente destacable el apoyo recibido desde los servicios públicos (Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente, incluidos también profesionales del programa HuellaChile) quienes apoyaron en todas las actividades de capacitación, además de realizar actividades de apoyo directo a las empresas para el cumplimiento de las metas del APL.



Figura 25 Actividades de capacitación dentro del APL

De acuerdo con lo informado por las empresas, en relación con la capacitación por temática dentro del APL se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a número de trabajadores capacitados:

Temática	2015	2016	2017
Número de trabajadores capacitados en sustentabilidad	80	444	473
Número de trabajadores capacitados en eficiencia energética	0	3	50

Temática	2015	2016	2017
Número de trabajadores capacitados en gestión de residuos	444	963	1259
Número de trabajadores capacitados en salud y seguridad ocupacional	3253	3854	3777

En forma adicional, el Ministerio de Energía durante el año 2017 promovió un curso on line para gestores de energía en las empresas, en el cual participaron 6 profesionales de las empresas del APL.

Indicadores de Sustentabilidad

Dentro de las metas del APL un aspecto relevante fue la generación de indicadores de sustentabilidad económicos, ambientales y sociales por empresa y también sectoriales. Estos indicadores fueron insumos para apoyar las mejoras dentro de las instalaciones y también para la evaluación de los impactos sectoriales, y fueron difundidos por la Asociación para mostrar las mejoras logradas en los ámbitos indicados.

Dentro de los indicadores sociales del sector cuantificados durante el APL se pueden mencionar los siguientes:

- Número de trabajadores de las empresas del APL: 3.816 (relacionados directamente)
- Personas contratadas de la comuna donde se ubica la empresa: 1509 (39,6%)
- Número de mujeres dentro de la fuerza laboral: 518 (14%)
- Trabajadores extranjeros: 137 (3,6%)
- Trabajadores con alguna capacidad diferente: 7 (0,2%)

Gestión de residuos posconsumo REP

Aun cuando previo al APL ya existían algunos avances en aspectos de apoyo a la gestión de residuos posconsumo, en el periodo de implementación todas las instalaciones participaron de una serie de acciones ligadas al desarrollo del piloto REP y a la generación de información base para apoyar acciones de gestión de residuos posconsumo desde su recolección hasta su valorización.

El piloto REP abarcó tanto impactos sociales como ambientales. Un primer impacto social relevante fue el lograr reunir a todos los actores de la cadena de gestión de residuos posconsumo (productores, fabricantes de EyE y gestores), agregándose empresas gestoras externas al APL como Hope (encargado de los procesos de recolección) y Rembre (encargado de procesos de clasificación y entrega a valorizadores), además de contar con el apoyo directo de la Municipalidad de Providencia, quien también se encargó de la coordinación dentro del sector del piloto y de la difusión hacia sus vecinos. Lo anterior permitió constituir y llevar a cabo el **primer piloto REP de recolección selectiva a nivel nacional**. El trabajo conjunto de todos estos actores permitió validar el modelo de gestión REP propuesto, el cual tomó la Municipalidad para incorporar en forma permanente este sistema, ya que ha servido de insumo para una licitación realizada recientemente por el Municipio de Providencia para continuar la recolección selectiva en la unidad vecinal mediante su coordinación directa.

También se debe destacar que el trabajo dentro del piloto permitió evaluar fortalezas y debilidades del sistema, buscando soluciones en conjunto y a la vez generando capacidades en cada uno de los actores (principalmente las empresas encargadas de la recolección y

clasificación), que han servido posteriormente para potenciar sus negocios. Otro aspecto importante fue el reconocimiento del trabajo técnico del APL en cuanto a la información generada, la cual fue validada por el Ministerio de Medio Ambiente y forma parte de los antecedentes entregados para el avance en el decreto de metas para el producto prioritario EyE y su reglamento, establecido en la Ley 20.920. Asimismo, Cenem es parte actualmente del Comité Consultivo para el desarrollo de dichas metas.

Un Indicador cualitativo adicional es la gran difusión que se realizó a los resultados del piloto aun cuando éste finalizó en mayo del 2017, ya que se ha presentado en variados seminarios como modelo de gestión.

Piloto REP Providencia

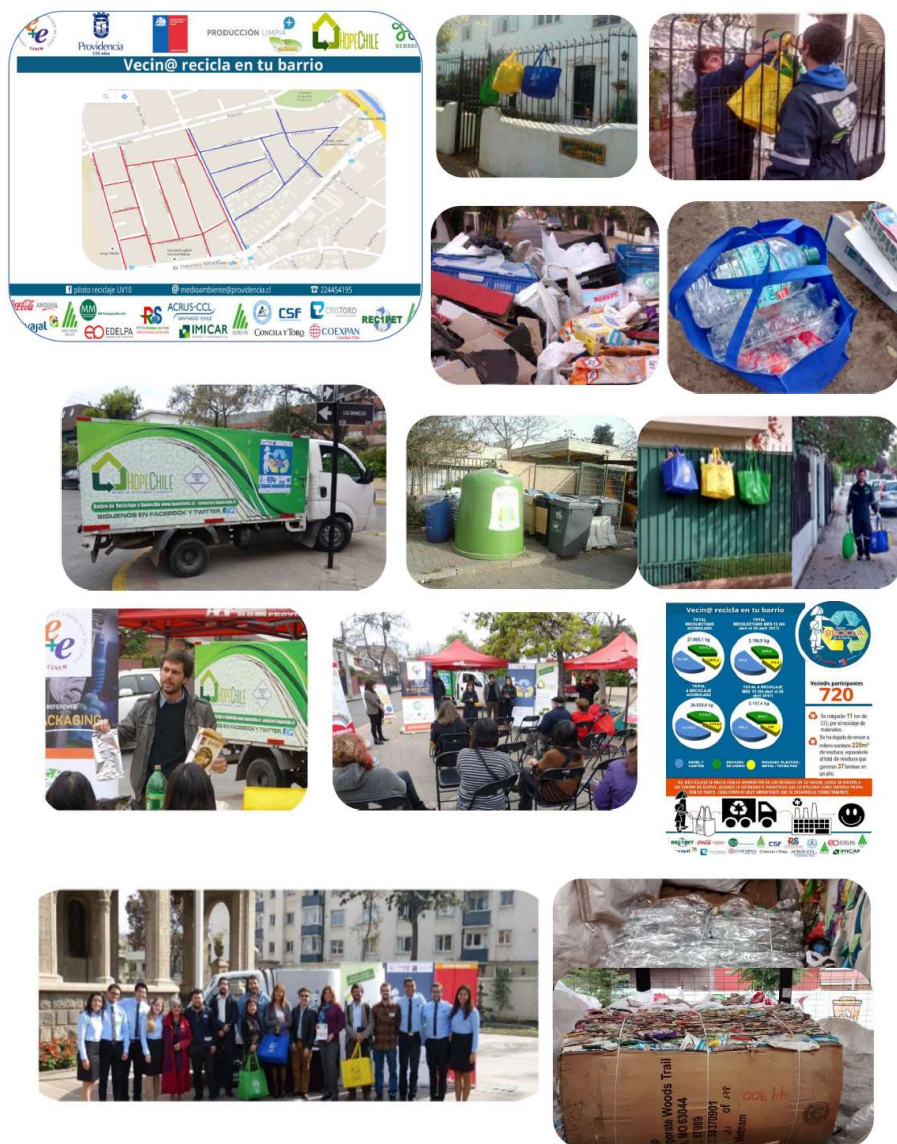


Figura 26 Desarrollo piloto REP

Por otra parte, dentro del piloto se desarrollaron estrategias hacia la comunidad, para lograr una adecuada separación, basadas en la entrega de bolsas de recolección y material didáctico de difusión e información para apoyar el proceso de segregación en los hogares (ver figura siguiente).

Piloto REP Providencia



Programa información a la comunidad



Vecin@ recicla en tu barrio

La Municipalidad de Providencia, junto con las empresas del APL del sector de Envases y Embalajes, liderado por CENEM y CPL, te invita a ser parte del primer Piloto de Reciclaje Domiciliario de envases y embalajes.

Para apoyarte en esta tarea, diseñamos esta Guía práctica para enseñarte a clasificar tus residuos y entregarlos separadamente, en las 3 **bolsas** que te hemos entregado, y recolectaremos con HopeChile, que pasará por tu casa cada **15 días**!

ANTES DE DISPONER TUS RESIDUOS EN LAS BOLSAS DE RECICLAJE TEN PRESENTE LO SIGUIENTE...:

- SIEMPRE** entrega residuos **LIMPIOS**, sin restos de alimentos, líquidos, aceites o grasas. Quitá tapas metálicas, plásticas o corchos, dispónlos separadamente. No introduzcas papeles, envoltorios u otros al interior de botellas, latas y envases en general.
- REDUCE** el volumen de los residuos, desarma y aplasta cajas de cartón corrugado y envases de cartón. Ordena diarios, hojas y revistas en forma separada, aplasta latas de aluminio y botellas o envases plásticos, saca la tapa y si puedes la etiqueta. Lava y aplasta los envases Tetra Pak.
- SIEMPRE** entrega los residuos sueltos y en forma separada, **NUNCA** armes paquetes en cajas o al interior de bolsas plásticas.
- ENTREGA** solo los elementos definidos como **RESIDUOS** que te hemos indicado en cada bolsa, según su color, revisa la señalética que trae cada bolsa.

EL RECICLAJE SE INICIA CON LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN SU HOGAR. LUEGO SE ENVÍAN A UN CENTRO DE ACOPIO, QUE LOS ENTREGAN A INDUSTRIAS QUE LO UTILIZAN COMO MATERIA PRIMA. POR LO TANTO, CADA ETAPA ES MUY IMPORTANTE QUE SE DESARROLLE CORRECTAMENTE.

ESTA INICIATIVA ES POSIBLE GRACIAS A:

PROVIDENCIA, CENEM, CPL, CARVAJAL, FOS, IMICAR, COEXIPAN, EOEDEPA, CONCHAY TORG, RECICLET, and others.

MATERIAL	DESCRIPCIÓN
ENVASES DE ALUMINIO Y OTROS METALES	SOLO ENVASES Entérgalos limpios, sin restos de alimentos, líquidos o grasas. Enjuágalos para limpiarlos. Aplástalos y colócalos en la bolsa.
ENVASES TETRA PAK	Entérgalos limpios, sin restos de alimentos o líquidos. Desarma la caja y dóla un pequeño envase para limpiarlos. Aplástalos y amárralos si es posible.
BOTELLAS DE PLASTICO PET 1	Entérgalos sin restos de líquidos u otros residuos en su interior. Enjuágalos para limpiarlos.
BOTELLAS Y ENVASES DE PLASTICO PEAD 2	Entérgalos limpios, sin restos de alimentos, dale un pequeño envase para limpiarlos y aplástalos en la bolsa. Retira etiqueta y tapa plástica y dispón en la misma bolsa.
ENVASES, BANDejas, VASOS Y EMBALAJES DE PS (FLUMINT)	Entérgalos limpios, sin restos de alimentos, dale un pequeño envase para limpiarlos y aplástalos para que ocupen menos volumen.
CAJAS Y ENVASES DE CARTON CORRUGADO Y LISO	Entérgalos sin otros materiales en su interior, desarmados y aplastados.
DIARIOS, REVISTAS, PAPEL Y ENVASES DE CARTON	Entrega residuos limpios y sin mezcla con otros materiales. Entrega cajas desarmadas y aplastadas. Apila las cajas de huevos.
BOTELLAS Y FRASCOS DE VIDRIO	SOLO ENVASES Entrega sin restos de líquidos. Sin tapas metálicas, de plástico o corchos. Enjuágalos para limpiarlos. (NO RECIKLAR CON LOZA, CERÁMICA, VIDRIO DE VENTANAS, FRASCOS, VASOS, FRASCOS DE PERUROS).

Figura 27 Productos de apoyo y difusión para la comunidad del piloto REP

Difusión del APL y sus resultados

Un impacto relevante dentro del desarrollo del APL fue la constante difusión de avances y resultados, realizada por CENEM en sus boletines mensuales y también en una serie de seminarios, destacando:

- 24 publicaciones en boletines Cenem, incluyendo publicación en Anuario de Envases 2017
- 2 publicaciones en prensa (Diario el Mercurio)
- 2 presentaciones en seminarios: Seminario “¿Cómo avanza la Ley de Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida al Productor? PUC - Cenem, mayo 2017. Workshop “El Gran Desafío de la Ley REP - ¿Cómo lograr el cambio cultural hacia un Green Lifestyle?” CAMCHAL, octubre 2017
- Pagina facebook del piloto REP donde se publicaron guías para el reciclaje y boletines mensuales de avance



Figura 28 Difusión APL

Formación de redes y sinergias

Ligado a lo anterior, un impacto social relevante detectado en la implementación fue la creación de una estrategia sustentable común dentro del sector, fortaleciendo relaciones público-privadas para generar el encadenamiento necesario en aspectos productivos y también normativos (por ejemplo, establecimiento de redes entre empresas, acercamiento a la autoridad) y fortalecimiento del rol educador dentro de cada empresa.

Un impacto social adicional destacado por las empresas se deriva de la formación de capacidades a los trabajadores, pues ello llevó a cambios de hábitos y conductas que traspasan

las actividades laborales y se traducen en acciones dentro de sus propios hogares relacionadas al ahorro de energía y que han resultado en beneficios directos para ellos. Esto también puede extenderse a los contratistas de las empresas que recibieron también parte de estos conceptos a través de requerimientos que deben cumplir.

Como otro impacto de alta relevancia, ligado al desarrollo del sistema de gestión de residuos dentro del APL, se debe mencionar el fortalecimiento de la información entre las empresas respecto de distintas empresas destinatarias, lo cual se puede traducir en mejoras para una adecuada gestión y para potenciales nuevos destinos de valorización.

A partir de lo anterior se generan impactos indirectos como disminución de riesgos a la salud de las personas, minimización de los impactos ambientales y liberación de recursos económicos, debido a la implementación de un adecuado sistema de manejo de residuos. Por ejemplo, generando impactos socioeconómicos relacionados con una reducción en la tasa de uso de sitios de eliminación de residuos, basada en la cantidad de residuos minimizados y valorizados (descrita en los impactos económicos).

Frente a lo indicado previamente, las mejoras realizadas dentro del APL también se orientaron a reducir el riesgo de no cumplimiento normativo por parte de las empresas, el cual puede llevar a sumarios y altas multas. Este impacto se indica sólo cualitativamente, sin embargo, su posible cuantificación podría mejorar en forma importante el impacto económico calculado.

5.4 Evaluación de otros impactos relevantes

En forma adicional a los impactos ya evaluados, es posible identificar otros impactos relevantes del APL, como los siguientes:

El APL apoyó el desarrollo y estandarización de procedimientos y registros dentro de las empresas. Además, se potenció la gestión mediante minimización y valorización de residuos tanto no peligrosos como peligrosos. Un aspecto relevante fue la puesta al día en todas las instalaciones de las declaraciones de residuos, a través del SINADER y SIDREP dentro del sistema de declaración RETC, incluyendo también la participación en la declaración anual dentro del sistema sectorial de HuellaChile, para cuantificación de huella de carbono.

La minimización de residuos peligrosos redujo en forma indirecta los requerimientos de transporte de ResPel, realizado por terceros y sus emisiones. La puesta al día y cumplimiento de declaraciones y requerimientos normativos también se considera un aporte a los servicios públicos encargados de fiscalizar su cumplimiento.

Por lo anteriormente expuesto, el APL permitió gestionar en forma adecuada más de 46.244 toneladas de residuo industrial en sus 2 años de implementación, de los cuales sólo un 1,6 % clasifica como peligroso, a ello se suman 26,47 t de residuos posconsumo. Al final del APL la valorización aumentó en un 68% transformándose en un impacto importante en la reducción de uso de nuevos recursos y una menor carga hacia sitios de disposición autorizados. Se destaca la gran cantidad de residuo que hoy tiene como destino la valorización material, principalmente papel y cartón y plástico lo cual reduce el requerimiento de obtención de material desde materia prima virgen, y además la importación de residuos para suplir la demanda de nuevos productos.

Se debe destacar, además, algunas acciones adicionales llevadas a cabo por Cenem, entre ellas la generación de un espacio en su página web durante la implementación del APL donde se puso a disposición información técnica para las empresas.

Finalmente, se destaca el impacto positivo de las mejoras implementadas en el APL en cuanto a la reducción de riesgos a la salud de los trabajadores, sus familias y la comunidad en general, al establecerse buenas prácticas particularmente para el manejo adecuado de residuos, todo lo cual permite mejoras en la calidad de vida de las personas y repercute positivamente en reducir, además, el riesgo de contaminación hacia el medio (contaminación de aguas y suelos, emisiones atmosféricas, entre otros).

5.5 Observaciones relacionadas con la evaluación

Para la evaluación de impactos se utilizaron los datos entregados por las instalaciones en la auditoria final de verificación, utilizando tanto los registros generados dentro del APL como información solicitada en forma específica respecto a aspectos de producción como inversiones, ahorros y costos involucrados en la implementación misma. Al respecto se recalca la importancia de los registros generados en el APL, cuya información fue crucial para realizar la cuantificación de los impactos identificados.

6. CONCLUSIONES

El proceso de implementación del APL fue desarrollado por 15 empresas, equivalentes a 18 instalaciones, de las cuales 12 empresas (15 instalaciones) implementaron todas las metas del APL y 3 empresas (productores) implementaron metas asociadas a la responsabilidad extendida del productor. El nivel de cumplimiento promedio evaluado al inicio del APL, para todas sus metas y acciones fue del 14,7%, llegándose a un 100% de cumplimiento al término de éste. Todas las instalaciones que implementaron el APL pasaron a la etapa de auditoria de verificación, obteniendo todas un 100% de cumplimiento.

Las empresas cumplieron a cabalidad las metas propuestas, aun considerando la diversidad de procesos productivos involucrados. En cuanto a las mejoras logradas destacan los residuos gestionados dentro del APL (46.244 toneladas). El manejo adecuado de estos residuos dio como resultado un aumento en un 65% de las cantidades valorizadas respecto a la situación antes del APL.

En el tema de energía se determinó una reducción del consumo de energía en procesos por tonelada producto del 2,2% considerando todas las fuentes de energía en uso.

Los aspectos mencionados previamente también aportaron en la reducción de gases efecto invernadero (GEI), cuantificándose una reducción de 4.454 toneladas de CO₂ eq en los procesos; adicionalmente se determinó una reducción adicional indirecta (23.751 t CO₂ eq), producto de la recuperación de materias primas secundarias por valorización de residuos y minimización de cantidades eliminadas en vertederos o rellenos.

De acuerdo con lo anterior se determinó una evaluación económica privada para el total de las metas que incluyó una inversión total superior de 452 millones de pesos y ahorros de 1.233 millones de pesos.

Adicionalmente a la inversión privada, los aportes públicos al APL del fondo Línea 1 de la ASCC fueron de \$ 40,317 millones de pesos, a lo que sumó un aporte de las empresas del APL y Cenem de \$47,95 millones en horas y recursos para la implementación. Bajo este último escenario, se

obtuvo una inversión total para el APL de \$540 millones de pesos. La evaluación económica final entregó un VAN privado de \$5.471 millones y un VAN social de \$ 38.270 millones. En esta última se refleja el importante impacto tanto económico como social de los materiales reciclados, como fuente de nuevas materias primas y en la reducción del requerimiento de energía para fabricar nuevos productos.

El piloto REP generó impactos tanto sociales como ambientales, logrando reunir a todos los actores de la cadena de gestión de residuos posconsumo y el apoyo directo de la Municipalidad de Providencia. Lo anterior permitió constituir el primer piloto REP a nivel nacional, generar capacidades en cada uno de los actores y validar modelo de recolección selectiva replicable a mayor escala.

Finalmente, el APL también generó otra serie de impactos o beneficios relacionados a generación de indicadores, mejora en la gestión de residuos a nivel empresa y sectorial, reduciendo potenciales incumplimientos normativos, riesgos a la salud de a los trabajadores y población y riesgos de contaminación al medio, aportando además en la generación de capacidades en materias de producción limpia, dentro y fuera de la empresa. A lo anterior se suman los resultados del primer piloto REP desarrollado y la información técnica validada, insumo relevante para aportar a la definición de metas de recolección y valorización a establecer en el corto plazo.

ANEXOS

ANEXO 1 DATOS DE LAS EMPRESAS ADSCRITAS

	RAZÓN SOCIAL	RUT	Nº INSTALACIONES	UBICACIÓN	TAMAÑO	Número de Trabajadores
1	MAYR-MELNHOF PACKAGING MARINETTI LTDA	76.105.584-4	1	RM	Grande	372
2	ENVASES IMPRESOS S.A.	89.201.400-0	3	RM (Buin, Tiltil), Décima Región (Osorno)	Grande	865
3	IMPRESOS Y CARTONAJES S.A.	83.297.700-4	1	RM (Cerrillos)	Grande	231
4	RECIPTET	96.931.540-8	1	RM (San Bernardo)	Grande	28
5	SOC RECUPERADORA PAPEL, SOREPA S.A.	86.359.300-k	1	RM (San Joaquín)	Grande	10
6	CRISTALERÍAS TORO S.P.A.	93.372.000-4	2	RM (Cerrillos, Maipú)	Grande	756
7	RTS EMBALAJES DE CHILE LTDA	77.241.260-6	1	RM (San Bernardo)	Grande	68
8	EDELPA S.A.	89.996.200-1	1	RM (Maipú)	Grande	543
9	EMBOTELLADORA ANDINA	91.144.000-8	1	RM (Renca)	Grande	-
10	VIÑA CONCHA Y TORO	90.227.000-0	1	RM	Grande	-
11	COEXPAN CHILE S.A.	94.486.000-2	1	RM (Quilicura)	Grande	139
12	CARTONES SAN FERNANDO	96.551.150-4	1	VI región	Grande	367
13	TETRA PAK	85.749.900-k	1	RM	Grande	-
14	CARVAJAL EMPAQUES	76.174.546-8	1	RM	Grande	155
15	FORSAC	79.943.600-0	1	VIII región	Grande	282

ANEXO 2 RESUMEN CUMPLIMIENTOS

	Nombre Empresa	Nombre de la Instalación	% Alcanzado por Instalación en Diagnóstico Inicial para total de acciones	% Alcanzado por Instalación en acciones medibles Auditoría de Verificación Final	% Grado de Avance medido	% Brecha
1	MAYR-MELNHOF PACKAGING MARINETTI LTDA	Marinetti Planta Renca	21,10%	100%	78,9%	0%
2	ENVASES IMPRESOS S. A.	Planta Buin	10,50%	100%	89,5%	0%
3	ENVASES IMPRESOS S. A.	Planta Til Til	10,50%	100%	89,5%	0%
4	ENVASES IMPRESOS S. A.	Planta Osorno	10,50%	100%	89,5%	0%
5	IMPRESOS Y CARTONAJES S.A.	Imicar Planta Cerrillos	18,70%	100%	81,3%	0%
6	RECIPTET	Planta San Bernardo	10,90%	100%	89,1%	0%
7	SOC RECUPERADORA PAPEL, SOREPA S.A.	Planta San Joaquín	16,60%	100%	83,4%	0%
8	CRISTALERÍAS TORO S.P.A.	Planta Cerrillos	9,90%	100%	90,1%	0%
9	CRISTALERÍAS TORO S.P. A	Planta Lonquén	2,70%	100%	97,3%	
10	RTS EMBALAJES DE CHILE LTDA	Planta San Bernardo	36,70%	100%	63,3%	0%
11	EDELPA S.A.	Planta Maipú	26,10%	100%	73,9%	0%
12	EMBOTELLADORA ANDINA	Planta Renca	3,90%	100%	96,1%	0%
13	VIÑA CONCHA Y TORO	Apoquindo	17,40%	100%	82,6%	0%
14	COEXPAN CHILE S.A.	Planta Quilicura	22,00%	100%	78,0%	0%
15	CARTONES SAN FERNANDO	Planta San Fernando	18,70%	100%	81,3%	0%
16	TETRA PAK	Apoquindo	3,90%	100%	96,1%	0%
17	CARVAJAL EMPAQUES	Planta Quilicura	13,70%	100%	86,3%	0%
18	FORSAC	Planta Chillán	10,50%	100%	89,5%	0%