



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MEDIOAMBIENTE
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Propuesta de Implementación de Ley 20.920 en CODELCO División Ventanas.

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

Esteban Andrés Marín Benítez

Profesor guía: María Lorena Álvarez Sánchez

Valparaíso, diciembre de 2022

Agradecimientos.

Cuando uno inicia un camino a tan temprana edad, en este proceso universitario, no dimensiona todo lo que tiene que recorrer, tampoco lo que va a vivir y menos lo que tiene que dejar de lado para ir cumpliendo etapa tras etapa hasta lograr la tan anhelada meta. Analógicamente pasa lo mismo con la vida, ya que para lograr sentirnos plenos y saciado del hambre de querer saberlo todo, se deben tomar buenas decisiones, discernir lo malo de lo bueno y aprender de todas las circunstancias que se nos presenta en la vida.

Muchas personas se cruzaron en el camino de este proceso, desde mis amigos del colegio mis amigos ambientales, amistades del futbol, amistades de la vida misma que nos ayudaron, de alguna manera, a liberar presión de momentos tensos, propios de la universidad como de la vida cotidiana. De verdad que las instancias que se generaron sirven para hacer que el tiempo no corra tan rápido y que se sienta la felicidad por las venas, el corazón y la mente. De alguna forma, como en el campo de futbol, he podido ser parte de una molécula de personas que se relacionan como tal, como un equipo, que siempre van a querer lo mejor para uno y el resto, ser felices. Eso se agradece.

Este proceso no estuvo exento de complicaciones, un par de crisis existenciales por continuar o no la carrera, un estallido social a nivel nacional que cuestionó toda la manera de vivir en este estrecho y largo país y como no mencionar a la pandemia que condicionó a todo el planeta. Todo esto hizo generar un estrés adicional, un valor agregado, el cual se logró superar gracias a esa virtud que tienen los seres humanos, la capacidad de adaptarse a distintas circunstancias.

Esto no podría haber sido posible sin el incondicional apoyo de mi familia, mi querida madre, siempre apoyándome en las decisiones que debía tomar, además de escuchar mis inquietudes y poder ir soltando las sensaciones que me han surgido en todo este proceso. A mi padre que siempre se ha preocupado de estar firme, atento y alegre en todo momento. A mi abuela “la mama” que la extraño mucho y agradezco heredar sus genes bien morenos que me distingue. A mis hermanos, aquella mariposa que esta en el norte que hoy se siente un mamífero marino, como una ballena, haciendo y siendo feliz. A mi hermano, que siempre será un ejemplo para mi con su forma de ser, algunos enojos, que con el tiempo los he ido comprendiendo al punto de transformarnos en buenos amigos. Siempre agradecer el apoyo incondicional de mi familia Marín y Benítez, gracias a ellos soy lo que soy, y me mantendré en una constante evolución para descubrir la mejor versión de mi mismo.

Agradecer el apoyo incondicional del amor que hemos podido generar con Maura y el apoyo incondicional de su hermosa familia. Así la vida se vuelve con sentido, un camino no tan erosionado, un camino que se va creando, uno que se hace camino al andar.

Gracias a mi perrito, mi bebe Liuk, por siempre dar momentos de alegría, junto a su hermanita Mila.

Resumen

El presente trabajo de Titulación se desarrolló en la Corporación Nacional del Cobre (en adelante CODELCO), específicamente en la División Ventanas, ubicada en la comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso. En ella, se realizan operaciones de Fundición de concentrados de cobre, moldeo de ánodos de cobre y Refinación electrolítica para la obtención y posterior exportación de cátodos con una pureza del 99,9% de cobre.

CODELCO División Ventanas genera distintos tipos de residuos sólidos industriales producto de sus operaciones de Fundición y Refinería. Algunos de los residuos califican como productos prioritarios según lo establecido en la Ley 20.920 de la Responsabilidad Extendida al Productor (REP) y Fomento del Reciclaje, sumado al Decreto Supremo 12/2021 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece obligaciones y metas de reciclaje de envases y embalajes. Sin embargo, la generación de los residuos de productos prioritarios de DVEN, no se ajusta a la cuantificación estimada por parte de Casa Matriz, estimaciones que han sido declaradas en el sistema REP del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (en adelante RETC). Para los residuos de envases y embalaje, papel y cartón; madera y metales, existen variaciones de acuerdo con lo generado por parte de División Ventanas alcanzando 1822%, 1047% y 3427% de diferencia respectivamente, subestimando las cantidades a declarar y en el caso del plástico, lo generado por División Ventanas apenas alcanza el 12% de lo estimado y declarado por Casa Matriz.

Bajo este contexto, se establece una propuesta de implementación de la Ley 20.920 en CODELCO División Ventanas, a través de un programa de gestión de residuos de productos prioritarios bajo el marco del Sistema de Gestión Ambiental.

Como primera etapa del programa se cuantificó la generación de residuos sólidos industriales (RSI) del año 2021, la declaración REP del año 2021 en el sistema de RETC, como referencia para el desarrollo del trabajo. Se realizó inspecciones en terreno identificando las principales áreas generadoras, siete en total; identificando los residuos de productos prioritarios, específicamente de envases y embalajes generados, instalando contenedores adecuados para la segregación en origen, según los requerimientos de la Ley 20.920 REP. Para unificar los conceptos y estandarizar la información, se analizó e incorporó al Plan de Manejo de Residuos Sólidos "PMR-001", conceptos sobre los residuos valorizables según Ley 20.920 y su adecuado manejo, documento que fue revisado y aprobado por el Ingeniero Experto en Sustentabilidad y el Gerente de Administración de CODELCO División Ventanas.

Para fomentar la correcta segregación en el origen de residuos de envases y embalaje, se realizaron ocho charlas a las distintas áreas generadoras y a sus empresas contratistas, además de difusión de comunicados a través, del correo corporativo dando a conocer aspectos generales de la Ley REP, las campañas de reciclaje de cartón y plásticos, además de los nuevos contenedores con nuevas etiquetas para incentivar la segregación en el origen.

Luego de la segregación y recolección de los residuos de envases y embalajes, se procedió a la valorización o reciclaje, a través de empresas gestoras autorizadas e inscritas en SINADER, que, para efecto de papel, cartón y plásticos, no se daba cumplimiento a este requerimiento legal. Por lo tanto,

se propuso a Sorepa en Viña del Mar, para papel y cartón, a Recupac, con instalaciones en Quilpué, para los plásticos, asegurando la trazabilidad y el reciclaje de los residuos.

Las difusiones, a través, de charlas y el desarrollo de campañas de reciclaje de papel, cartón y distintos plásticos, conllevó a un aumento en la segregación y recolección de los residuos, por lo tanto, aumentó el volumen y la masa de los residuos ingresados en el Centro de Acopio Temporal de Residuos No Peligrosos, afectando directamente en el aumento de la frecuencia de despacho de residuos de envases y embalaje a empresas gestoras autorizadas e inscritas en el SINADER, para reciclar. Por lo tanto, se propuso una maquina compactadora para incorporar en las bases técnicas de licitación del servicio de gestión interna de residuos de la División, reduciendo el volumen de almacenamiento de los residuos, optimizando la capacidad del centro de acopio y el transporte hasta un gestor autorizado para realizar la valorización y/o reciclaje.

El reciclaje de grandes toneladas de metales, chatarra metálica, mediante una licitación de compraventa de este residuo no peligroso, asegura la valorización con una empresa gestora autorizada e inscrita en SINADER.

La generación de residuos de pallets y despuntes de madera es significativa, por lo que se propuso incorporar, en las bases técnicas de futuras licitaciones del servicio de gestión interna de residuos Divisional, una trituradora de madera, para reducir el volumen del residuo generado, facilitando el movimiento del material triturado, disminuyendo la frecuencia de despacho del residuo a un gestor autorizado para la valorización, cuantificando la masa real del residuo, optimizando las dimensiones del transporte, fomentando y desarrollando nuevas estrategias de comercio, con el residuo de madera triturada.

Si bien, el trabajo de titulación es una propuesta de implementación de la Ley 20.920, varias actividades ya fueron implementadas, pero aún falta establecer un método para evaluar el KPI de cumplimiento, además incorporar en futuras licitaciones, una compactadora y trituradora para optimizar la gestión y el manejo de los residuos valorizables de envases y embalajes. Asimismo, implementar licitaciones de contratos de compraventa de residuos, para disminuir costos de logística desde 41,51 UF a 33,06 UF anual del reciclaje de plástico, papel y cartón.

I. ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Residuos en Chile.....	1
1.1.1	Residuos y clasificación.....	2
1.1.2	Generación de Residuos en Chile	3
1.1.3	Disposición Final de Residuos.....	4
1.1.4	Gestión de los residuos.	6
1.1.5	Valorización de residuos.	8
1.1.6	Economía Circular.....	10
1.2	Marco Normativo	11
1.2.1	Legislación aplicable para la gestión de residuos.....	11
1.2.1.1	Ley 20.920, Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y Fomento al reciclaje. ...	13
1.2.1.2	Metas de recolección, tratamiento y reciclaje para envases y embalajes.....	14
1.3	Corporación Nacional del Cobre	19
1.3.1	Operaciones Divisionales	19
1.3.2	Política de Sustentabilidad	20
1.3.3	Gestión Ambiental Sustentable.....	22
1.3.4	Residuos	22
1.3.4.1	Residuos industriales sólidos	23
1.3.5	División Ventanas	24
1.3.5.1	Ubicación.....	25
1.3.5.2	Operaciones	26
1.3.5.3	Cumplimiento normativo de los instrumentos de gestión ambiental.	26
2.	PROBLEMA	28
3.	OBJETIVOS	29
3.1	Objetivo General	29
3.2	Objetivo Específico	29
4.	METODOLOGÍA.....	30
4.1	Diagnóstico preliminar de generación de residuos aplicables a la legislación.	30
4.2	Generar contenido para la ejecución de un programa de sensibilización sobre Ley 20.920.....	31
4.3	Evaluación técnica y de costos asociados a las alternativas de valorización	31

5. RESULTADOS	35
5.1 Diagnóstico preliminar de residuos de División Ventanas.	35
5.1.1 Residuos generados peligrosos, no peligrosos y asimilables a domésticos en año 2021.	35
5.1.2 Declaración de productos prioritarios conforme a la Ley REP.	36
5.1.3 Principales áreas de generación de acuerdo con las importaciones y comercialización de CODELCO Ventanas.	37
5.1.3.1 Bodega de abastecimiento.	37
5.1.3.2 Casino Divisional.	39
5.1.3.3 Productos metalúrgicos.	40
5.1.3.4 Centro FURE.	41
5.1.3.5 Sector Edificio de la Dirección de Ambiente y Territorio (DAT).	42
5.1.3.6 Sector Control de Calidad e Instrumentación.	43
5.1.3.7 Sector Talleres.	44
5.1.3.8 Pasos para solicitud de instalación de contenedores.	45
5.1.4 Productos prioritarios identificados y clasificados en las distintas áreas.	45
5.1.5 Revisión y propuesta de actualización del Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos de División Ventanas.	46
5.1.6 Revisión y propuesta de actualización de Procedimiento de Reunión de Arranque.	48
5.1.7 Cuantificación estimada de residuos de productos prioritarios de CODELCO División Ventanas.	49
5.2 Contenido para la sensibilización sobre Ley 20.920.	50
5.2.1 Análisis y elaboración de contenido para difusión de la Ley 20.920 REP.	51
5.2.1.1 Definición y obligaciones del productor, sistema de gestión y gestor autorizado.	51
5.2.1.2 Residuos de productos prioritarios.	51
5.2.1.3 Envases y embalajes.	52
5.2.1.4 Requerimientos mínimos para cumplimiento de Ley 20.920 REP.	53
5.2.2 Formato para difusión a través de charlas.	54
5.2.3 Formato para difusión a través de correo institucional.	56
5.3 Evaluación de alternativas técnicas y económicas según requerimiento de la Ley 20.920.	57
5.3.1 Alternativas en bases técnicas para gestión de residuos valorizables.	60
5.3.1.1 Situación actual del reciclaje.	66
5.3.1.2 Situación con licitación de compraventa.	67
6. DISCUSIÓN	69
6.1. Sensibilización.	71

6.2 Alternativas para el fomento del reciclaje.....	73
7. CONCLUSIÓN.....	77
5. BIBLIOGRAFÍA.....	80
6. ANEXOS	82

II. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Leyes y Decretos asociados a la gestión de Residuos Sólidos.	11
Tabla 1.2.	Metas de recolección, tratamiento y reciclaje para envases y embalajes de categoría domiciliario.	15
Tabla 1.3.	Metas de recolección y valorización de residuos de envases y embalajes no domiciliarios.....	15
Tabla 1.4.	Divisiones operacionales de Codelco y sus principales características.	19
Tabla 1.5.	Residuos industriales sólidos generados por tipo de destino.	23
Tabla 4.1.	Tablero de control para almacenar información respecto al manejo de residuos.	30
Tabla 4.2.	Tablero de control de alternativas de valorización para productos prioritarios.....	33
Tabla 5.1.	Generación de residuos industriales CODELCO División Ventanas año 2021.	35
Tabla 5.2.	Declaración de productos prioritarios en sistema RETC de CODELCO División Ventanas.	36
Tabla 5.3.	Productos prioritarios de envases y embalajes identificados en distintas áreas generadoras de CODELCO División Ventanas.....	45
Tabla 5.4.	Tablero de control de generación de Residuos de productos prioritarios CODELCO División Ventanas.	49
Tabla 5.5.	H/H invertidas para sensibilización Ley 20.920 REP.	55
Tabla 5.6.	Residuos de envases y embalajes identificados en distintas áreas generadoras de CODELCO División Ventanas, su generación y tipo de disposición.....	57
Tabla 5.7.	Residuos de envases y embalajes identificados de CODELCO División Ventanas, su tipo de disposición y alternativa de valorización.....	58
Tabla 5.8.	Costos asociados a la disposición final gestionada por CODELCO División Ventanas.....	58
Tabla 5.9.	Alcances técnicos y económicos de alternativas de valorización propuestas a CODELCO División Ventanas.	59
Tabla 5.10.	Tabla N°1 niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (Npc) en db (A). ...	62
Tabla 5.11.	Precio de mercado de maquina compactadora.	62
Tabla 5.12.	Rendimiento con distintos materiales de la Trituradora Hammel 750 DK.....	64
Tabla 5.13.	Precio de mercado máquina trituradora.	64
Tabla 5.14.	Especificaciones técnicas trituradora Hammel 750 DK.	65
Tabla 5.15.	Detalle de costos asociados al reciclaje de papel y cartón al año 2022.	66
Tabla 5.16.	Detalle de costos asociados al reciclaje de plásticos al año 2022.	66

Tabla 5.17. Costo asociado al reciclaje de residuos al año 2022.	67
Tabla 5.18. Presupuesto asociado al reciclaje de papel y cartón al año 2022, con licitación.	67
Tabla 5.19. Detalle de costos asociados al reciclaje de plásticos al año 2022, con licitación.	68
Tabla 5.20. Presupuesto asociado al reciclaje de residuos al año 2022 con licitación.	68
Tabla 6.1. Generación de residuos de envases y embalaje de CODELCO División Ventanas.	75

III. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Generación de residuos a nivel nacional según origen entre los años 2015 y 2019	4
Figura 1.2.	Proporción de residuos sólidos municipales recolectados regularmente y con disposición final adecuada, por región en 2018	5
Figura 1.3.	Disposición final de residuos a nivel nacional 2015- 2019	6
Figura 1.4.	Jerarquía en el manejo de residuos.....	8
Figura 1.5.	Tasa nacional de valorización años 2015 – 2019.....	9
Figura 1.6.	Valorización de residuos no peligrosos, expresados en participación porcentual para 2019	9
Figura 1.7.	Ubicación de CODELCO-División Ventanas.....	25
Figura 1.8.	Diagrama de flujo de procesos Codelco-División Ventanas	26
Figura 4.1.	Diagrama de flujo para determinar condición de valorización de los productos prioritarios.	32
Figura 5.1	Generación de residuos industriales de la División Ventanas del año 2021	35
Figura 5.2	Insumos importados embalados con film stretch plástico, con zunchos plásticos sobre pallets de madera en bodega de abastecimiento	37
Figura 5.3	Residuos de cajas de cartón y pallet madera en abastecimiento	38
Figura 5.4	Residuos de pallet de madera acopiados para ser retirados en patio de abastecimiento	38
Figura 5.5	Mezcla de residuos de embalajes tipo zunchos plásticos, film plástico y cartones acopiados en pallets en patio de abastecimiento	38
Figura 5.6	Contenedor para segregar residuo de cartones en abastecimiento de CODELCO División Ventanas.	39
Figura 5.7	Zona posterior del casino donde se segregan cartones en contenedores grandes (azul y verde).....	39
Figura 5.8	Tolva cerrada para segregación de cajas de cartón	40
Figura 5.9	Zona de embalaje de cátodos de cobre, con zunchos metálicos en Productos metalúrgicos	41
Figura 5.10	Contenedor con despunte de zunchos metálicos en Productos metalúrgicos	41
Figura 5.11	Contenedores para la segregación de residuos domésticos, peligrosos y cartón (envase y embalaje) en centro FURE	42
Figura 5.12	Contenedores para segregación de residuos solido de tipo cartón, no	

peligrosos y domésticos en zona aledañas al DAT.....	42
Figura 5.13 Contenedores para residuos en área de control de calidad e instrumentación en CODELCO División Ventanas.....	43
Figura 5.14 Contenedor para segregar cartón en taller eléctrico de CODELCO División Ventanas	44
Figura 5.15 Contenedores para segregación de cajas de cartón y film plástico en sector de depósito de RISES en área de taller plasticistas de CODELCO División Ventanas	44
Figura 5.16 Centro De Acopio Temporal de Residuos Industriales No Peligrosos de CODELCO División Ventanas	47
Figura 5.17 Etiqueta para segregar cajas de cartón de embalajes.....	52
Figura 5.18 Etiqueta para segregación de plástico film stretch.	53
Figura 5.19 Etiqueta para segregación bidones y envases de PEAD	53
Figura 5.20 Charla sobre Ley 20.920 REP fomento del reciclaje a Empresa Contratista CVC SA.	55
Figura 5.21 Equipo KDM Industrial en charla Ley 20.920 REP Fomento del Reciclaje en CODELCO División Ventanas.	56
Figura 5.22 Maquina compactadora para envases y embalajes B3	61
Figura 5.23 Especificaciones técnicas maquina compactadora B3	62
Figura 5.24 Trituradora Hammel 750 DK.....	63
Figura 5.25 Trituradora de madera alimentada por grúa hidráulica de garra	65

IV. Listado de acrónimos

APL	: Acuerdo de Producción Limpia.
BFU	: Batería Fuera de Uso.
CODELCO	: Corporación Nacional del Cobre.
DAT	: Dirección de Ambiente y Territorio.
DS	: Decreto Supremo.
DVEN	: División Ventanas.
H/H	: Horas Hombre.
KPI	: Key Performance Indicator (Indicador Clave de Desempeño).
MINSAL	: Ministerio de Salud.
MINSEGPRES	: Ministerio de Secretaría General de la Presidencia.
MMA	: Ministerio del Medio Ambiente.
M.S.N.M.	: Metros Sobre el Nivel del Mar.
NFU	: Neumáticos Fuera de Uso.
OCDE	: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
RAEE	: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
RCA	: Resolución de Calificación Ambiental.
RCD	: Residuos de Construcción y Demolición.
RETC	: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.
RIS	: Residuos Industriales Sólidos.
REP	: Responsabilidad Extendida del Productor.
RSD	: Residuos Sólidos Domiciliarios.
TMF	: Toneladas Métricas de cobre Fino.
PEAD	: Polietileno de Alta Densidad.
PEBD	: Polietileno de Baja Densidad.
PET	: Polietileno de Tereftalato.
PP	: Polipropileno.
PREMVAL	: Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso.

PTAS	: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.
SCAM	: Sistema de Certificación Ambiental Municipal.
SGA	: Sistema de Gestión Ambiental.
SIDREP	: Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos.
SINADER	: Sistema Nacional de Declaración de Residuos.
UTA	: Unidades Tributarias Anual.
VTAP	: Vicepresidencia de Tecnología y Automatización en los Procesos de Negocio.
VU	: Ventanilla Única.
ZEU PP	: Zona de Extensión Urbana Productiva Peligrosa.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la generación de residuos y su disposición final está sufriendo cambios producto de nuevas políticas públicas que van respondiendo a las necesidades que demanda la salud de las personas y el medioambiente. Bajo este contexto es que se trabajará en la implementación de la Ley 20.920/2016 Ministerio de Medio Ambiente, de la Responsabilidad Extendida al Productor (REP) y fomento del reciclaje con el principio de incentivar la economía circular de los residuos. Esta Ley, junto a sus Decreto Supremo 8/2021 y Decreto Supremo 12/2021 ambos del Ministerio del Medio Ambiente, ponen en marcha mecanismos para la gestión y manejo de los residuos para su valorización. De esta manera, CODELCO División Ventanas, en su calidad de importador de insumos, categorizados como productos prioritarios para su propio uso profesional en sus procesos de operación, requiere cumplir con lo establecido por la normativa. Por este motivo se propone establecer un programa de gestión donde se evaluarán sus principales centros de generación de residuos, de acuerdo con la información recopilada en terreno y registros documentados, sociabilizando a los funcionarios sobre esta legislación, para definir un correcto procedimiento de segregación de estos residuos y así poder determinar las mejores alternativas de valorización de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Medio Ambiente.

A continuación, en el siguiente documento, se presentarán los principales conceptos e ideas que sustentan la teoría del trabajo de titulación, así como los objetivos y metodologías propuestas para cumplir el programa de trabajo, que será complementado con trabajo en terreno, asistiendo a las dependencias de la Fundición y Refinería de División Ventanas.

1.1 Residuos en Chile

Los residuos son generados como consecuencia de un modelo lineal de producción y consumo que se basa en extraer, producir, consumir y eliminar para satisfacer las necesidades humanas.

Considerando que el cambio del comportamiento humano ha creado nuevas necesidades y sumado al efecto de la pandemia del COVID-19, se ha ejercido una presión sobre el consumo de recursos, así como un incremento en la generación de desechos. Por lo que es fundamental contar con un marco normativo adecuado que permita avanzar hacia una economía circular, disminuir la disposición final de residuos y aumentar la valorización de estos.

Uno de los principales desafíos que enfrentan los países desarrollados y las economías emergentes, se asocia a la adopción de sistemas de gestión de residuos sólidos adecuados que permitan facilitar la recepción, clasificación y posterior aprovechamiento de los diferentes tipos de desechos que se generan a diario (Segura *et al.* 2020).

1.1.1 Residuos y clasificación.

Según la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento del reciclaje, se denomina residuo a “sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente”.

Los residuos pueden ser clasificados de distintas formas, por su origen naturaleza o procedencia, peligrosidad, características, entre otros.

Si hablamos de procedencia, estos se pueden clasificar como residuos industriales, residuos silvoagropecuarios, residuos mineros, residuos de la construcción, residuos hospitalarios y residuos sólidos municipales, dentro de los cuales se encuentran los residuos sólidos domiciliarios y asimilables (MMA, 2016).

Clasificación de residuos según su característica:

- Residuos peligrosos: residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto.
- Residuo no peligroso: residuo que no presenta riesgo para la salud pública ni efectos adversos al medio ambiente.
- Residuo inerte: es un residuo no peligroso que no experimenta variaciones físicas, químicas o biológicas significativas; no es soluble ni combustible; ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera; no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto.

Cuando se trata de residuos peligrosos, que conllevan riesgo para la salud pública y para el medioambiente, estos se clasifican por su toxicidad, inflamabilidad, reactividad, corrosividad. Los residuos no peligrosos también pueden tener efectos negativos en el medioambiente en caso de

un manejo inadecuado, como por ejemplo contaminación del suelo, agua, aire, efectos negativos a flora y fauna y generación de gases de efecto invernadero. (MMA, 2020b).

Según su origen los principales son:

- Residuos sólidos municipales: incluye residuos sólidos domiciliarios y residuos similares a los anteriores generados en el sector servicios y pequeñas industrias. También se consideran residuos sólidos municipales a los derivados del aseo de vías públicas, áreas verdes y playas.
- Residuo industrial: residuos resultantes de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento, generados por la actividad industrial. Son aquellos residuos sólidos o líquidos, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos.

1.1.2 Generación de Residuos en Chile

En el año 2019, se generaron cerca de 20 millones de toneladas de residuos en nuestro país, donde el 96,9% son residuos no peligrosos y el 3,1% residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos, contemplan residuos de origen industrial (55,6%), residuos sólidos municipales (39,9%) y lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (1,4%), de acuerdo a lo expresado en la Figura 1.1. Del total de residuos no peligrosos generados, el 79% fue eliminado y el 21% valorizado. Los residuos son eliminados principalmente en vertederos y rellenos sanitarios, los cuales son instalaciones que cumplen con las exigencias sanitarias y ambientales establecidas. (MMA, 2021)

Para el registro y cuantificación de generación de residuos es que se han desarrollado sistemas de información de residuos, tal como el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos desde el 2005 (SIDREP) y el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) desde el 2013. El que contempla a quienes generen o recepcionen residuos no peligrosos sobre 12 toneladas al año, incluyendo la declaración obligatoria de las municipalidades y desde el 2014 se incorpora la declaración sobre el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS).

Actualmente, se maneja y se hace una trazabilidad de información sobre residuos peligrosos desde el año 2006, la que se recoge a través del SIDREP, y ha permitido obtener información sobre la generación y destino de estos residuos principalmente de grandes generadores. La necesidad del Ministerio de Medio Ambiente de contar con información sobre residuos validada y concentrada en un solo lugar

permitió desarrollar en el año 2010 un estudio de diseño de un sistema de información sobre la generación y el destino de todo tipo de residuos en el país, para ser incorporada en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Es así, como el año 2013, se aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, en el que se establece la obligación de generadores y destinatarios, así como de municipalidades, de entregar información sobre generación y destino de residuos, respectivamente. Esta obligación quedó establecida a partir del 30 de marzo del 2015, con información correspondiente a la generación y destino de residuos para el año 2014. (MMA, 2017)

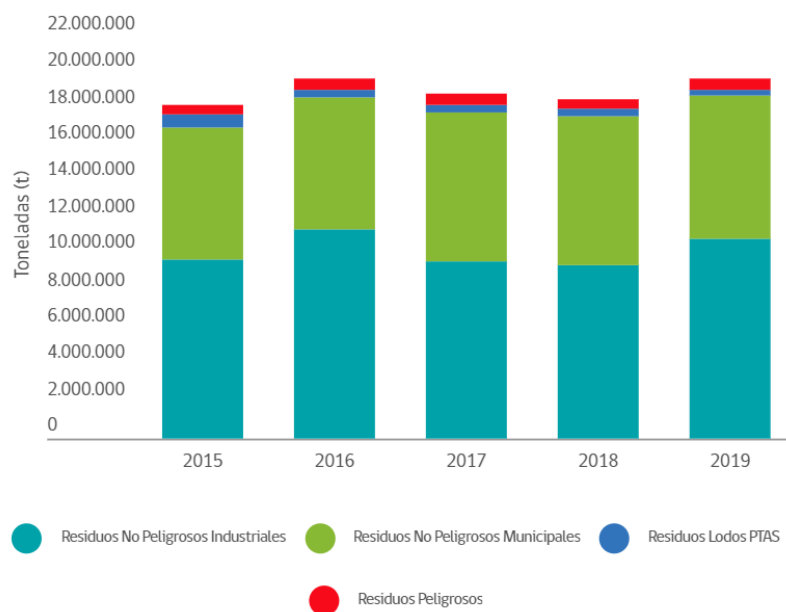


Figura 1.1. Generación de residuos a nivel nacional según origen entre los años 2015 y 2019 (MMA, 2021).

1.1.3 Disposición Final de Residuos.

Una práctica común que aún existe, especialmente en América Latina y el Caribe, es la de disponer los desechos sobre terrenos a cielo abierto sin las medidas adecuadas para su interacción con el ambiente. Esta forma de disponer los desechos ocasiona graves problemas de contaminación. La disposición científicamente aceptada para los desechos sólidos son los rellenos sanitarios, instalaciones que utilizan principios de ingeniería para la disposición en el suelo, confinamiento y cobertura de los residuos sólidos minimizando los riesgos a la salud y al medio ambiente, teniendo cuidado con los líquidos y gases generados como producto de la descomposición de la materia orgánica. (Sáez y Urdaneta, 2014)

En Chile se define como relleno sanitario a instalaciones de eliminación de residuos sólidos en la cual se disponen residuos sólidos domiciliarios asimilables, diseñada, construida y operada para minimizar molestias, riesgos para la salud, la seguridad de la población y daños para el medio ambiente, en la cual las basuras son compactadas en capas al mínimo volumen practicable y son cubiertas diariamente, cumpliendo con las disposiciones del reglamento del DS 189/2008, Ministerio de Salud. No obstante, siguen existiendo vertederos y múltiples sitios de disposición ilegales, comúnmente llamados basurales y microbasurales, donde se depositan residuos sin control sanitario alguno, con un impacto especialmente negativo para el medioambiente y la salud de las personas. En estos lugares, además de la contaminación del suelo en que se encuentran localizados, existe el peligro que el lixiviado se filtre y contamine las napas de agua, que circulen vectores sanitarios que transmiten infecciones y que se produzcan incendios pudiendo propagarse a poblaciones cercanas. Sin embargo, en la Figura 1.2, se puede identificar una dispersión importante en regiones que cuentan con una correcta recolección y disposición final adecuada de los residuos. (MMA, 2020b)

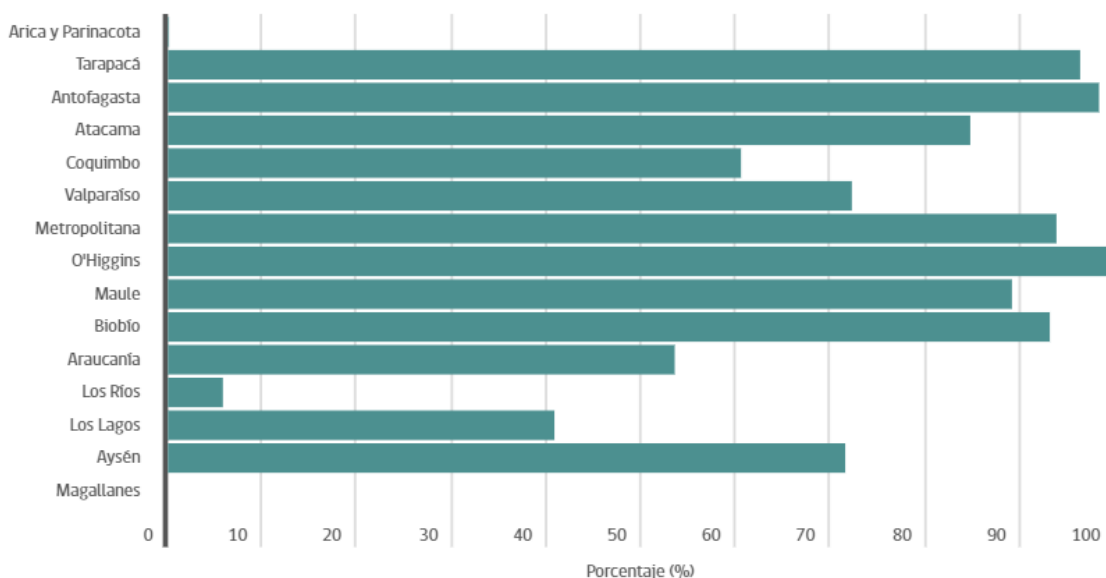


Figura 1.2. Proporción de residuos sólidos municipales recolectados regularmente y con disposición final adecuada, por región en 2018 (MMA, 2020b).

Para la región de Valparaíso, se puede identificar que alrededor de un 72% de los residuos cuenta con una correcta recolección y disposición final, quedando aproximadamente un 28% del territorio regional con un inadecuado manejo de residuos sólidos municipales.

Es relevante indicar que durante los últimos años se ha observado un cambio importante en la disposición final de residuos no peligrosos, tal es que entre los años 2015 y 2019 se presentan

variaciones. Si para el año 2015, 50% de los residuos totales declarados en SINADER fueron enviados a eliminación a rellenos sanitarios y 40% a vertederos, en 2019 los rellenos sanitarios recibieron 63,2%, mientras que los vertederos bajaron a 8,8%. Por otro lado, un 15,3% de los residuos declarados fueron enviados a depósitos de cenizas, un 7,3% a otros destinos y un 2,4% a monorellenos. El menor porcentaje de participación se recibe en los basurales y en los rellenos de seguridad, con un 1,5% cada uno, como se observa en la Figura 1.3. (MMA, 2021).

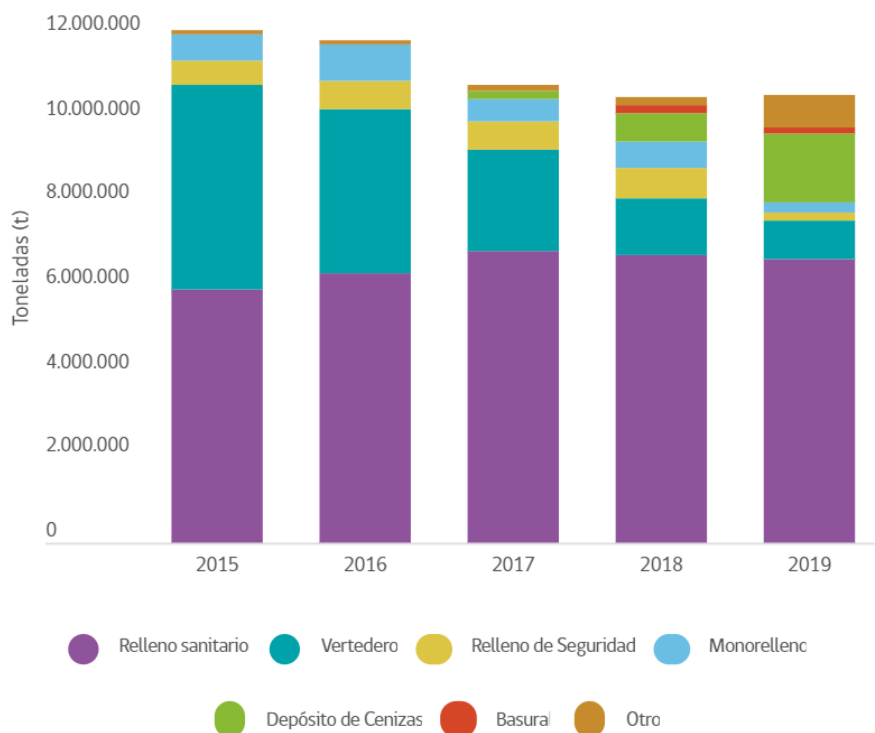


Figura 1.3. Disposición final de residuos a nivel nacional 2015- 2019 (MMA, 2021).

1.1.4 Gestión de los residuos.

Según Blanco (2014), la gestión de residuos sólidos es el concepto que se aplica a las labores asociadas al manejo de los desechos de una sociedad. Por lo tanto, el objetivo es administrarlos en concordancia con el medio ambiente y la salud pública teniendo en cuenta las etapas de reducción en la fuente, aprovechamiento, tratamiento, transformación y disposición final controlada.

Se entenderá por gestión de residuos a las operaciones de manejo y otras acciones de política, planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación de

seguimiento y fiscalización referidas a residuos. A su vez definiremos como manejo de residuos a todas las acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo, entre otras, recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento, el que varía dependiendo si los residuos son llevados a un sitio para eliminación o si son valorizados. (MMA,2016).

Por otra parte, se gesta la elaboración del Proyecto de Ley de Residuos y se inician los primeros avances en cinco sectores productivos: neumáticos, aceites, equipos de informática, baterías y envases. Dando origen a la actual Ley N°20.920: “Ley Marco para La Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje” (Ley de Fomento al Reciclaje), despachada por el Congreso Nacional el 5 de abril, promulgada el 17 de mayo y publicada el 1 de junio del año 2016 del Ministerio del Medio Ambiente. Esta ley prioriza seis productos, los cuales deberán cumplir con un sistema especial de gestión de residuos denominado Responsabilidad Extendida del Productor. Junto a lo anterior, la ley aborda los movimientos transfronterizos de residuos y le otorga al Ministerio del Medio Ambiente facultades legales, y a la Superintendencia del Medio Ambiente las facultades sancionatorias, a objeto de dar cumplimiento a los compromisos y estándares internacionales que apuntan al manejo ambientalmente racional de residuos. Con esta ley se podrán ejecutar acciones que permiten prevenir la generación de residuos e incentivar su valorización, a través del desarrollo de nuevos instrumentos normativos. (MMA, 2017)

La Ley 20.920 establece como principio una estrategia de jerarquía en el manejo de residuos que relaciona el orden de importancia de manejo, donde considera primera alternativa la prevención en la generación de residuos, luego la reutilización, el reciclaje de los mismos o de uno o más de sus componentes y la valorización energética de los residuos, total o parcial, dejando como última alternativa su eliminación, como se identifica en la Figura 1.4, acorde al desarrollo de instrumentos legales, reglamentarios y económicos pertinentes. (MMA, 2016)

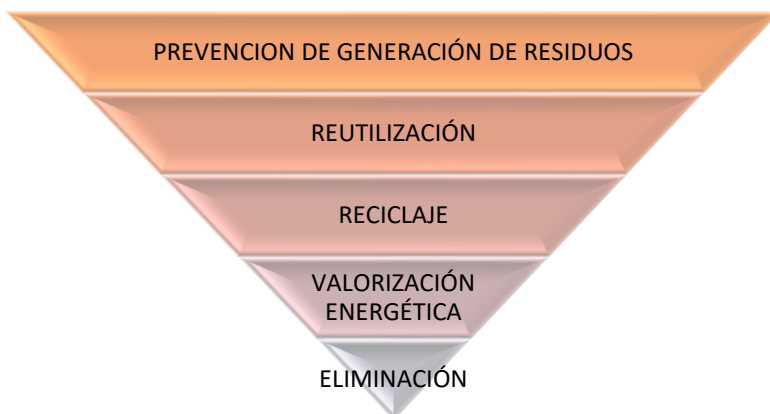


Figura 1.4. Jerarquía en el manejo de residuos (MMA, 2016).

Esta jerarquía de manejo de residuo, propuesta por la Ley 20.920, aún no es capaz de implementarse en su totalidad, de hecho, en la actualidad se practica en sentido contrario a tal manejo de estos.

Es por este motivo que la política de gestión de residuos debe promover y enfatizar junto con la educación ambiental, a la prevención, reutilización y valorización de los residuos, ya que, con estas medidas, se podrá contribuir a la disminución de consumo de materias primas, costos asociados a la producción de bienes e ir reduciendo la disposición final de residuos en rellenos sanitarios.

1.1.5 Valorización de residuos.

Corresponde a un conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. Comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y/o valorización energética. A nivel nacional, el reciclaje se define como el empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, incluyendo el co-procesamiento y compostaje, pero excluyendo la valorización energética. (MMA,2016)

En 2019 los destinatarios de residuos declararon en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos 15,4 millones de toneladas de residuos no peligrosos. Para ese año, aproximadamente 21% de los residuos fue recibido en instalaciones de valorización, lo cual está en el rango de la tasa nacional de valorización de residuos no peligrosos manteniéndose entre 20% y 23% en los últimos años, como se observa en la Figura 1.5.

Para el 2019, un 9,2% corresponde a reciclaje y un 11,8% a otras alternativas de valorización (compostaje, co-procesamiento, reducción de recursos hidrobiológicos, entre otros) (MMA, 2021).



Figura 1.5. Tasa nacional de valorización años 2015 – 2019 (MMA, 2021).

Si se analiza la participación porcentual dentro de las modalidades de valorización de residuos no peligrosos, para el año 2019. Las principales son el reciclaje, con un 43,7% de participación, el co-procesamiento con 20,5% y la reducción de recursos hidrobiológicos con 14,8%, como se puede apreciar en la Figura 1.6.

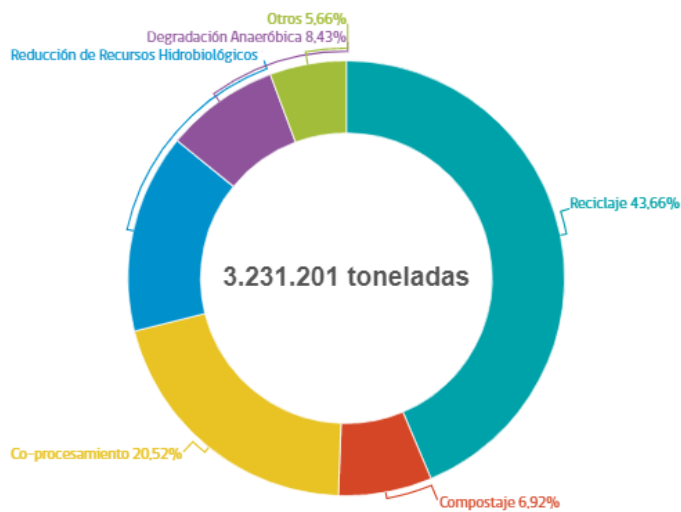


Figura 1.6. Valorización de residuos no peligrosos, expresados en participación porcentual para 2019 (MMA, 2021).

1.1.6 Economía Circular

La economía global se ha basado en un modelo lineal, en el cual se obtienen recursos de fuentes supuestamente infinitas para producir cosas que, luego de ser utilizadas, son arrojadas a la basura. Esta cultura del descarte y este modelo de funcionamiento de economía es problemático, ya que, supone que tanto los recursos naturales como la capacidad de carga y la resiliencia de los ecosistemas son infinitas.

Sin embargo, la naturaleza no funciona así, en ella la basura no existe, todo residuo que genera es aprovechado por algún otro organismo, en una gran red de relaciones sinérgicas de intercambio de materia y energía. La economía circular ofrece una alternativa que busca emular este modelo virtuoso de funcionamiento en nuestros sistemas económicos. (MMA, 2020a)

La economía circular, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), “implica el uso de recursos de manera más eficiente a lo largo de su ciclo de vida al cerrar, extender y reducir los ciclos de materiales que podrían resultar en desacoplar el crecimiento económico del consumo de materias primas.

La transición a una economía circular significa (MMA, 2020b):

- Convertir los residuos en recursos.
- Aumentar la eficiencia de los recursos extraídos de la naturaleza, es decir, producir los mismos bienes y servicios con menos materia prima.
- Cuando es tecnológicamente factible, recuperar materiales desde los desechos para utilizarlos como insumos del mismo proceso productivo, por ejemplo, metales escasos de la fabricación de dispositivos electrónicos.
- Valorizar los residuos transformándolos en insumos de otros procesos, por ejemplo, compostaje de residuos orgánicos domiciliarios.
- Reducir el impacto negativo de los residuos en el medio ambiente y en la salud humana, al disminuir la cantidad que termina en rellenos sanitarios, vertederos y basurales.

El Análisis Ciclo de Vida es una herramienta de diseño que investiga y evalúa los impactos ambientales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia: extracción, producción, distribución, uso y fin de vida (reutilización, reciclaje, valorización y eliminación/disposición de los residuos/desecho). Resulta ser una herramienta de gran valor para la definición de estrategias,

también se puede aplicar para identificar estrategias y opciones de Economía Circular más prometedoras para mejorar el desempeño ambiental de los patrones de consumo y producción de la sociedad. Esta herramienta aporta una perspectiva holística a la toma de decisiones, al evaluar más allá del entorno biofísico los impactos sociales y económicos de una decisión. (MMA, 2020b)

En Chile, el Ministerio de Medio Ambiente cuenta con líneas de trabajo para fomentar la Economía Circular tales como (MMA, 2020b):

- Implementación de la Ley REP.
- Hoja de Ruta de Economía Circular (Chile más Circular al 2040).
- Fondo para el reciclaje.
- Política Nacional de integración de Recicladores de Base.
- Plan de Acción contra la Contaminación por Plásticos.
- Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos.
- Economía circular en la Construcción y Residuos de Construcción y Demolición (RCD).
- Acuerdos de Producción Limpia (APL).
- Municipios en el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM).

1.2 Marco Normativo

Chile cuenta con instrumentos de gestión ambiental específicos para la gestión de los residuos, a través de regulaciones o incentivos para el manejo de estos en el país.

1.2.1 Legislación aplicable para la gestión de residuos.

Desde los años sesenta a la fecha se han promulgado leyes y decretos para regular este ámbito, donde se puede destacar en los últimos años la ley REP y la ley que prohíbe las bolsas plásticas, como se puede apreciar en la siguiente tabla 1.1.

Tabla 1.1. Leyes y Decretos asociados a la gestión de Residuos Sólidos.

Leyes y Decretos	Año de Vigencia	Descripción
D.F.L. N°725, del Ministerio de Salud	1967	Establece el Código Sanitario.
D.S. N°685	1992	Ratifica el Convenio de Basilea, el cual regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las Partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición.

Leyes y Decretos	Año de Vigencia	Descripción
Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente	1994	Incorpora el tema de los residuos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental artículo 10 letras i) y o).
D.S. N°594 del MINSAL	2000	Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (proviene del D.S. 745 del año 1993).
D.S. N°148 del MINSAL	2004	Establece el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
D.S. N°45, de MINSEGPRES	2007	Establece la norma de emisión para la incineración y co-incineración.
D.S. N°189 del MINSAL	2008	Regula las condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.
D.S. N°6 del MINSAL	2009	Sobre el manejo de residuos generados en establecimientos de atención de salud.
D.S. N°4 de MINSEGPRES	2009	Para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas
Ley 20.417 que modifica la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente	2010	Modificada por la Ley 20.417, establece como función del Ministerio del Medio Ambiente: Proponer políticas y formular normas, planes y programas en materias de residuos (artículo 70 letra g). Administrar un Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes en el que se registrará y sistematizará, por fuente o agrupación de fuentes de un mismo establecimiento, la naturaleza, caudal y concentración de emisiones de contaminantes que sean objeto de una norma de emisión y la naturaleza, volumen y destino de los residuos sólidos generados que señale el reglamento (artículo 70, letra p).
D.S. N°3 del MMA	2012	Establece el reglamento para el manejo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de efluentes de la industria procesadora de frutas y hortalizas.
D.S. N°1 del MMA	2013	Establece el reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes.
Ley 20.920 MMA	2016	Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje
Decreto N° 7 del MMA	2017	Reglamento del Fondo para el Reciclaje
Decreto N° 8 del MMA	2017	Reglamento que regula el procedimiento de elaboración de los Decretos Supremos establecidos en la Ley N° 20.920 (Regula el procedimiento para la elaboración de los decretos supremos que establecen instrumentos destinados a prevenir la generación de residuos o promover su valorización, así como el procedimiento para la elaboración de los decretos supremos que establecen metas y otras obligaciones asociadas, de conformidad a la Ley N° 20.920).
D.S. N° 9/17	2017	Reglamento Regula el Movimiento Transfronterizo de Residuos (Pendiente toma de razón).
Ley 21.100 MMA	2018	Prohíbe la entrega de bolsas plásticas de comercio en todo el territorio nacional
Resolución 264 EXENTA MMA	2019	Da inicio al proceso de elaboración del decreto supremo que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes

Leyes y Decretos	Año de Vigencia	Descripción
Resolución 144 EXENTA MMA	2020	Aprueba norma básica para la implementación de modificación al reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC.
Resolución 440 EXENTA MMA	2020	Establece programa de regulación ambiental 2020 – 2021
Resolución 310 EXENTA MMA	2021	Pone termino al proceso que se indica y da inicio al proceso de elaboración del Decreto Supremo que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas a pilas y aparatos eléctricos y electrónicos, y regula un sistema de depósito y reembolso.
D.S. N°8/21 MMA	2021	Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de neumáticos.
D.S. N°12/21 MMA	2021	Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de envases y embalajes.

(MMA, 2020b)

1.2.1.1 Ley 20.920, Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y Fomento al reciclaje.

La Ley 20.920 establece el marco para la gestión de residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y fomento al reciclaje, publicada el primero de junio de 2016 por el Ministerio de Medio Ambiente.

Según su artículo 1°: Tiene por objeto disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

Su objetivo es incorporar la valorización como un elemento primordial en la gestión de los residuos sólidos e introducir en la regulación existente en la materia, un instrumento económico que genera mecanismos que permitan aumentar los niveles de reciclaje de los residuos que actualmente se disponen en rellenos sanitarios o son depositados en vertederos ilegales.

El instrumento de gestión ambiental en materia de residuos, la REP, se traduce en que el fabricante o importador deberá hacerse cargo del producto prioritario una vez terminada su vida útil, debiendo cumplir metas de reciclaje establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente. Este aplicará a las categorías o subcategorías definidas en los respectivos decretos que establezcan metas y otras obligaciones asociadas, para los siguientes productos prioritarios:

- A) Aceites lubricantes.
- B) Aparatos eléctricos y electrónicos.

C) Baterías.

D) Neumáticos.

E) Pilas.

F) Envases y embalajes:

Son aquellos productos hechos de cualquier material, de cualquier naturaleza, que sean usados para contener, proteger, manipular, facilitar el consumo, almacenar, conservar, transportar, o para mejorar la presentación de las mercancías, así como los elementos auxiliares integrados o adosados a aquellos, cuando cumplen con la función de informar al consumidor o alguna de las funciones ya señaladas.

Los envases y embalajes se dividen en 2 categorías: (1) Domiciliarios y (2) No Domiciliarios. Los envases secundarios y terciarios siempre pertenecerán a la categoría de envases no domiciliarios, los secundarios son aquellos envases que contienen uno o más bienes de consumo envasados o embalados en envases primarios (aquellos envases que están en contacto directo con el bien de consumo que envasan o emban, o que están concebidos para constituir una unidad de venta en el lugar en que el bien de consumo es enajenado al consumidor final) y los terciarios están envasados o embalados en envases primarios y secundarios con el objeto de facilitar su transporte o manipulación, excluyéndose los contenedores.

Los envases domiciliarios (aquellos envases que se generan normalmente en el domicilio de una persona natural) pertenecerán a las siguientes subcategorías, en función de su composición material, los cuales corresponden a:

- Cartón para líquidos.
- Metal.
- Papeles y cartones.
- Plástico.
- Vidrio.

1.2.1.2 Metas de recolección, tratamiento y reciclaje para envases y embalajes.

La REP, implica que los productores de productos prioritarios deben cumplir con ciertas obligaciones tales como registrarse, organizar y financiar la gestión de residuo, cumplir metas de recolección y

valorización a través de alguno de los sistemas de gestión y asegurar que el tratamiento de los residuos recolectados se realice por gestores autorizados.

Para envases y embalajes las metas de categoría domiciliario se establecen en el artículo 21 de D.S. N°12/2021 y las metas de categoría no domiciliario se definen en el artículo 23, como podemos apreciar en la tabla 1.2 y 1.3 respectivamente. El primer año para cumplir con las metas corresponde al año 2023 y así, sucesivamente.

Tabla 1.2. Metas de recolección, tratamiento y reciclaje para envases y embalajes de categoría domiciliario.

Envases y embalajes domiciliarios					
Año	Cartón para líquido	Metal	Papel y cartón	Plástico	Vidrio
Primer año	5%	6%	5%	3%	11%
Segundo año	8%	9%	9%	6%	15%
Tercer año	11%	12%	14%	8%	19%
Cuarto año	15%	15%	18%	11%	22%
Quinto año	19%	17%	23%	14%	26%
Sexto año	23%	21%	28%	17%	31%
Séptimo año	27%	25%	34%	20%	37%
Octavo año	31%	29%	39%	23%	42%
Noveno año	36%	32%	45%	27%	47%
Décimo año	40%	36%	50%	30%	52%
Undécimo año	50%	45%	60%	37%	58%
A contar del duodécimo año	60%	55%	70%	45%	65%

(MMA, 2020)

Tabla 1.3. Metas de recolección y valorización de residuos de envases y embalajes no domiciliarios.

Envases y embalaje no domiciliario			
Año	Metal	Papel y cartón	Plástico
Primer año	23%	48%	13%
Segundo año	32%	54%	19%
Tercer año	42%	60%	25%
Cuarto año	51%	65%	32%
Quinto año	61%	71%	38%

Envases y embalaje no domiciliario			
Sexto año	64%	74%	42%
Séptimo año	66%	78%	46%
Octavo año	68%	81%	51%
A contar del noveno año	70%	85%	55%

(MMA, 2020)

Asimismo, la Ley establece los siguientes principios en su artículo 2°:

- a) El que contamina paga: el generador de un residuo es responsable de éste, así como de internalizar los costos y las externalidades negativas asociados a su manejo.
- b) Gradualismo: Las obligaciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización serán establecidas o exigidas de manera progresiva, atendiendo a la cantidad y peligrosidad de los residuos, las tecnologías disponibles, el impacto económico y social y la situación geográfica, entre otros.
- c) Inclusión: Conjunto de mecanismos e instrumentos de capacitación, financiación y formalización orientados a posibilitar la integración plena de los recicladores de base en la gestión de los residuos, incluidos los sistemas de gestión en el marco de la responsabilidad extendida del productor.
- d) Jerarquía en el manejo de residuos: Orden de preferencia de manejo, que considera como primera alternativa la prevención en la generación de residuos, luego la reutilización, el reciclaje de los mismos o de uno o más de sus componentes y la valorización energética de los residuos, total o parcial, dejando como última alternativa su eliminación, acorde al desarrollo de instrumentos legales, reglamentarios y económicos pertinentes.
- e) Libre competencia: El funcionamiento de los sistemas de gestión y la operación de los gestores en ningún caso podrá atentar contra la libre competencia.
- f) Participativo: La educación, opinión y el involucramiento de la comunidad son necesarios para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización.
- g) Precautorio: la falta de certeza científica no podrá invocarse para dejar de implementar las medidas necesarias para disminuir el riesgo de daños para el medio ambiente y la salud humana derivado del manejo de residuos.
- h) Preventivo: Conjunto de acciones o medidas que se reflejan en cambios en los hábitos en el uso de insumos y materias primas utilizadas en procesos productivos, diseño o en

modificaciones en dichos procesos, así como en el consumo, destinadas a evitar la generación de residuos, la reducción en cantidad o la peligrosidad de los mismos.

- i) Responsabilidad del generador de un residuo: El generador de un residuo es responsable de éste, desde su generación hasta su valorización o eliminación, en conformidad a la ley.
- j) Transparencia y publicidad: La gestión de residuos se efectuará con transparencia, de manera que la comunidad pueda acceder a la información relevante sobre la materia.
- k) Trazabilidad: Conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer las cantidades, ubicación y trayectoria de un residuo o lote de residuos a lo largo de la cadena de manejo.

Además, entrega competencias a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) para la fiscalización del cumplimiento de las metas de recolección y valoración de residuos de cada producto prioritario y de las obligaciones asociadas. Las sanciones van desde amonestación escrita y multa de hasta 10.000 unidades tributarias anuales y se fijarán de acuerdo al beneficio económico que el infractor haya obtenido, la conducta y su capacidad económica, con excepción en el caso del sistema de gestión colectivo.

A su vez, la Ley en su artículo 3°, define unos conceptos y actores claves para la implantación y puesta en marcha de la misma.

- **Producto prioritario:** Sustancia u objeto que una vez transformado en residuo, por su volumen, peligrosidad o presencia de recursos aprovechables, queda sujeto a las obligaciones de la responsabilidad extendida del productor, en conformidad a esta ley.
- **Productor de Productos Prioritario:** Persona que, independientemente de la técnica de comercialización:
 - a) Enajena un producto prioritario por primera vez en el mercado nacional.
 - b) Enajena bajo marca propia un producto prioritario adquirido de un tercero que no es el primer distribuidor.
 - c) Importa un producto prioritario para su propio uso profesional.
- **Gestor:** Persona natural o jurídica, pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones de manejo de residuos y que se encuentra autorizada y registrada en conformidad a la normativa vigente.
- **Recicladores de Base:** Persona natural que, mediante el uso de la técnica artesanal y semi industrial, capacitada y registrada en el RETC, se dedica en forma directa y habitual a la

recolección selectiva de residuos domiciliarios o asimilables y a la gestión de instalaciones de recepción y almacenamiento de tales residuos, incluyendo su clasificación y pretratamiento.

- **Consumidor:** Todo generador de un residuo de producto prioritario. Además, se considera como Consumidor Industrial, a todo establecimiento industrial, de acuerdo a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, que genere residuos de un producto prioritario.
- **Distribuidor y comercializador:** Toda persona natural o jurídica, distinta del productor, que comercializa un producto prioritario antes de su venta al consumidor.
- **Recolección:** Operación consistente en recoger residuos, incluido su almacenamiento inicial, con el objeto de transportarlos a una instalación de almacenamiento, una instalación de valorización o de eliminación, según corresponda. La recolección de residuos separados en origen se denomina diferenciada o selectiva.
- **Sistema de gestión:** Mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor, a través de la implementación de un plan de gestión.
- **Valorización:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.

Para la gestión de los residuos, en su artículo 4°, establece que todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a tal fin, evitando su eliminación. Bajo la aplicación de los siguientes instrumentos destinados a prevenir la generación de residuos y/o promover su valorización:

- Ecodiseño.
- Certificación, rotulación y etiquetado de uno o más productos.
- Sistemas de depósito y reembolso.
- Mecanismos de separación en origen y recolección selectiva de residuos.
- Mecanismos para asegurar un manejo ambientalmente racional de residuos.
- Mecanismos para prevenir la generación de residuos, incluyendo medidas para evitar que productos aptos para el uso o consumo, según lo determine el decreto supremo respectivo, se conviertan en residuos.

1.3 Corporación Nacional del Cobre

La Corporación Nacional del Cobre de Chile, conocida como CODELCO, es una empresa estatal chilena que se dedica a la explotación minera del cobre, donde es una de las mayores compañías del mundo en el rubro cuprífero y según datos publicados por “MiningIntelligence”, en junio de 2022, la cuprífera estatal se posicionó en el primer lugar en producción de cobre con 1.728 kilotoneladas (kt) de cobre producido en 2021. En segundo lugar, aparece Freeport McMoRan (EE.UU.), con 1.210 kt producidos durante el año pasado. Mientras que Glencore (Suiza) completa el podio de productores de cobre mundial con 1.196 kt de cobre producido.

Desde sus inicios, Codelco es la principal productora de cobre del mundo. Hoy representa 8% de la producción global; en tanto Chile también lidera a nivel mundial, con 28% de la oferta. (CODELCO, 2021)

1.3.1 Operaciones Divisionales

CODELCO opera ocho centros de trabajos ubicados entre la región de Antofagasta y la región del Libertador General Bernardo O’Higgins, donde la casa matriz se ubica en Santiago de Chile. La compañía cuenta con siete divisiones mineras: Radomiro Tomic, Chuquicamata, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Salvador, Andina y El Teniente sumando la división Ventanas, dotada de instalaciones de fundición y refinación de ánodos de cobre.

Tabla 1.4. Divisiones operacionales de Codelco y sus principales características.

División	Producción/año	Dotación Propia (Personas)	Tipo de Explotación/operación	Operación	Ubicación	Productos
RADOMIRO TOMIC	326.456 (TMF)	1.251 al 31 de diciembre de 2021	Mina a rajo abierto	Desde 1998	Calama, Región de Antofagasta	Cátodos electroobtenidos
CHUQUICAMATA	319.280 (TMF)	3.935 al 31 de diciembre de 2021	Mina a rajo abierto y subterránea	Desde 1915	Calama, Región de Antofagasta	Cátodos electrorrefinados y electroobtenidos, y concentrado de cobre, Ácido Sulfúrico
MINISTRO HALES	181.704 (TMF)	771 al 31 de diciembre de 2021	Mina a rajo abierto	Desde 2013	Calama, Región de Antofagasta	Calcina de cobre, concentrado de cobre y plata

División	Producción/año	Dotación Propia (Personas)	Tipo de Explotación/operación	Operación	Ubicación	Productos
GABRIELA MISTRAL	100.908 (TMF)	475 al 31 de diciembre de 2021	Mina a rajo abierto	Desde 2008	Sierra Gorda Región de Antofagasta	Cátodos electrorrefinados
SALVADOR	52.885 (TMF)	1.501 al 31 de diciembre de 2021	Mina subterránea y a rajo abierto	Desde 1959	Diego de Almagro Región de Atacama	Cátodos electrorrefinados y electroobtenidos
ANDINA	177.216 (TMF)	1.424 al 31 de diciembre de 2021	Mina subterránea y a rajo abierto	Desde 1970	Los Andes, Región de Valparaíso	Concentrado de cobre
VENTANAS	420.000 toneladas cobre electrolítico	774 al 31 de diciembre de 2021	Fundición y refinería	Desde 1904	Puchuncaví, Región de Valparaíso	Cátodos de cobre Ácido Sulfúrico
EL TENIENTE	459.817 (TMF)	3.845 al 31 de diciembre de 2021	Mina subterránea y a rajo abierto	Desde 1904	Machalí, Región del Libertador Bernardo O'Higgins	Ánodos y concentrado de cobre

(CODELCO, 2021)

1.3.2 Política de Sustentabilidad

CODELCO, como empresa del Estado de Chile, cuyo principal objetivo es maximizar el valor económico y el aporte al desarrollo de Chile en el largo plazo, mediante la exploración, procesamiento y comercialización de recursos mineros de cobre y subproductos, se hace responsable de una gestión basada en el desarrollo sustentable, que contribuya a lograr un mejor futuro para las comunidades y el país, aportando al desarrollo social, crecimiento económico y protección medio ambiental a nivel global. (CODELCO, 2020)

Por esto, en todas sus actividades CODELCO se compromete a:

- 1) Cuidar el medio ambiente: Contribuir al cuidado y protección del medio ambiente mediante una gestión preventiva de los riesgos medioambientales de sus proyectos y operaciones, que en un marco de mejoramiento continuo, asegure el cumplimiento de la normativa y otros requisitos, prevenga la contaminación de aire, agua y suelo; minimice la afectación de la biodiversidad y el patrimonio cultural de los territorios y evite impacto en las personas. Adicionalmente, de manera proactiva, desarrollar depósitos de relaves sustentables y reducir

el uso de aguas continentales, consumo de energía, generación de residuos y emisiones a la atmósfera.

- 2) Mitigar y adaptarse al cambio climático: Promover la reducción de los gases de efecto invernadero en los procesos propios y de proveedores, desarrollando iniciativas, tecnologías y esfuerzos costo-efectivos para contribuir a mitigar el calentamiento global y avanzar hacia una minería baja en estas emisiones. Asimismo, anticiparse adaptando la infraestructura y el diseño de proyectos a los nuevos riesgos y condiciones generados por el cambio climático.
- 3) Crear valor social en los territorios: Generar relaciones de entendimiento, respeto y colaboración entre la empresa y las comunidades en las que desarrollamos nuestras actividades, para contribuir al desarrollo social, económico e institucional de los territorios y sus grupos de interés, en el corto, mediano y largo plazo.
- 4) Reconocer y apoyar el desarrollo de los pueblos indígenas: Reconocer a los pueblos originarios del entorno de nuestras operaciones y proyectos, respetando el valor intrínseco de cada uno de ellos, su identidad, formas de organización, cultura, ritos y costumbres, junto a sus vínculos particulares con la tierra, el territorio y sus recursos, con el objetivo de promover su desarrollo social y la colaboración para alcanzar resultados mutuamente beneficiosos.
- 5) Respetar los derechos humanos: Desarrollar nuestro negocio dentro del marco del respeto irrestricto a los Principios Rectores de Naciones Unidas sobre Derechos Humanos y Empresas, así como a las culturas, costumbres y valores de trabajadores/as, colaboradores/as, comunidades, pueblos originarios, clientes, sociedad y todos los grupos con que corresponda relacionarnos, sin discriminar por aspectos de raza, género, nacionalidad, creencias religiosas, ni adhesiones políticas.
- 6) Innovar en cierre de faenas: Desarrollar una gestión progresiva de cierre de faenas, basada en criterios de “diseño y operación para el cierre” en nuestros proyectos y operaciones, incorporando innovación y tecnología para transitar hacia soluciones de cierre sustentables, costo-eficientes y en acuerdo con las comunidades del entorno, las que permanecerán después de la actividad minera.
- 7) Garantizar producción responsable: Prevenir toda forma de corrupción y resguardar estándares éticos en nuestro negocio y cadena de suministro, resguardando que los sistemas de gestión y verificación asociados sean trazables y se reporten de manera transparente, para garantizar un suministro y proceso productivo responsable con una perspectiva de ciclo de vida ante nuestros clientes, inversionistas, comunidades y otras audiencias de interés.

1.3.3 Gestión Ambiental Sustentable

En el año 2020, CODELCO da inicio con la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Corporativo (SGA) a cargo de la gerencia de desarrollo sustentable. El SGA aportará a estandarizar cómo cada una de sus operaciones se hace cargo del cuidado del medioambiente, el cumplimiento de la normativa y la implementación de tendencias internacionales. Los focos de gestión considerados por el SGA son:

- Riesgos críticos ambientales.
- Cumplimiento normativo ambiental.
- Compromisos y metas de desarrollo sustentable.
- Incidentes con consecuencia ambiental.

Durante el 2021 se implementaron estos sistemas de gestión ambiental en todas las Divisiones, a través de plataformas corporativas que permiten asegurar niveles de control, seguimiento e información en línea de los principales aspectos ambientales de los procesos mineros. Además, se cuenta con tres sistemas de gestión que, en forma coordinada, permiten identificar y evaluar los impactos en cada etapa del ciclo de vida de sus yacimientos para establecer controles y metas. Estos consideran la sustentabilidad de proyectos e inversiones, la gestión ambiental de las operaciones y el desarrollo de planes de cierre que aseguren la incorporación de criterios socioambientales. (CODELCO, 2020)

1.3.4 Residuos

Codelco ha planteado metas para contribuir con la economía circular, donde propone reciclar un 65% de sus residuos industriales no peligrosos al 2030. Además de reciclar el 100% de los neumáticos mineros, desde el 2020 en adelante, y aumentará el reciclaje de los principales residuos industriales sólidos no peligrosos de sus operaciones y proyectos, tales como aceros, maderas, materiales de embalaje, residuos orgánicos y chatarras.

1.3.4.1 Residuos industriales sólidos

En el año 2020, CODELCO generó 198,7 mil toneladas de residuos industriales sólidos, de los cuales fueron enviados a valorización (rehusó, reciclaje o recuperación energética) una cantidad de 72.356 toneladas, representando un 36,4% de la generación anual, como se puede observar en la tabla 1.5.

Tabla 1.5. Residuos industriales sólidos generados por tipo de destino.

Residuos NO Peligrosos	Toneladas	Destino *	Residuos Peligrosos	Toneladas	Destino*
No segregados	32.225	DF	Electrolito	28.673	RR
Aceros	29.419	RR	Residuos arsenicales	35.026	DF
Escombros	21.397	DT	Polvos metalúrgicos	6.041	DF/RR
Asimilables a domésticos	7.841	DF	Aceites usados e Hidrocarburos	5.258	RE
Neumáticos	7.821	DT	Residuos con Hidrocarburos	4.615	DF
Maderas	3.708	RR/DT	Cloruro Ferroso	2.238	DF
Otros	5.946	DF/DT	Otros	8.474	DF
Total no Peligroso	108.357		Total peligrosos	90.325	

(CODELCO, 2020).

(*) Principales destinos, RR: Reúso-Reciclaje; RE: Recuperación Energética; DT: Disposición Temporal y DF: Disposición Final.

CODELCO se ha enfocado en la elaboración de una estrategia corporativa de economía circular y residuos sólidos, que le permitirá alcanzar su meta de sustentabilidad según los plazos propuestos y así poder cumplir con las exigencias de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor, que obliga a cumplir cuotas crecientes de valorización por medio del reúso, reciclaje y recuperación, en el corto y mediano plazo. Además de aumentar el porcentaje de residuos valorizados, se busca disminuir su generación a través de eficiencia en el uso de insumos y materiales, acondicionamiento para su valorización o neutralización de peligrosidad cuando sea factible.

La generación de residuos por parte de las empresas colaboradoras de CODELCO, se gestiona bajo estos mismos criterios y estándares desde su generación hasta su disposición final debiendo cumplir con una exigente legislación que establece las condiciones para prevenir los potenciales impactos al suelo o emisiones debido a una inadecuada disposición o incompatibilidad entre sus componentes. Condiciones que están reguladas por normativas vigentes, tales como de reglamentos sanitarios para residuos peligrosos que provienen del Decreto Supremo 148/2003 MINSAL y Decreto Supremo

594/2000 MINSAL sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, además se responden a las exigencias definidas en las Resolución de Calificación Ambiental (RCA) como resultado del sistema de evaluación de impacto ambiental. (CODELCO, 2020)

1.3.5 División Ventanas

CODELCO-División Ventanas fue construido a comienzos de 1960 por la Empresa Nacional de Minería (en adelante, "ENAMI"). Es una fundición y refinería en la que se procesan concentrados de cobre, a través de la fusión conversión y refinación a fuego y electrolítica, para la obtención de cátodos de cobre de 99,96% de pureza, obteniendo ácido sulfúrico como subproducto del proceso.

El 50% de la materia prima de Ventanas proviene de concentrados de los pequeños y medianos mineros, bajo una determinada Ley de cobre y variables concentraciones de impurezas, los que provienen desde la IV hasta la VI región. La otra mitad del recurso minero, es concentrado generado en División Andina y el Teniente, además ánodos de cobre de Fundición Chagres de Anglo American.

Cuenta con una capacidad de fundición de 430.000 toneladas al año de concentrado de cobre, con una producción de 110.000 toneladas de cátodos por año de 99,96% de pureza. Además, se procesan ánodos de cobre de terceros, procedentes de las fundiciones Caletones (CODELCO-División El Teniente), Hernán Videla Lira (ENAMI) y Chagres (Anglo American), lo que permite una producción del orden de 420.000 toneladas por año de cobre electrolítico.

1.3.5.1 Ubicación

CODELCO-División Ventanas, administrativamente se emplaza en la Región de Valparaíso, Comuna de Puchuncaví, aproximadamente a 150 kilómetros de Santiago y 50 km al norte de la ciudad de Valparaíso. Se encuentra a una altura media de 10 m.s.n.m. y ocupa una superficie cercana a los 78,5 ha. tal como se ilustra en la figura 1.7.

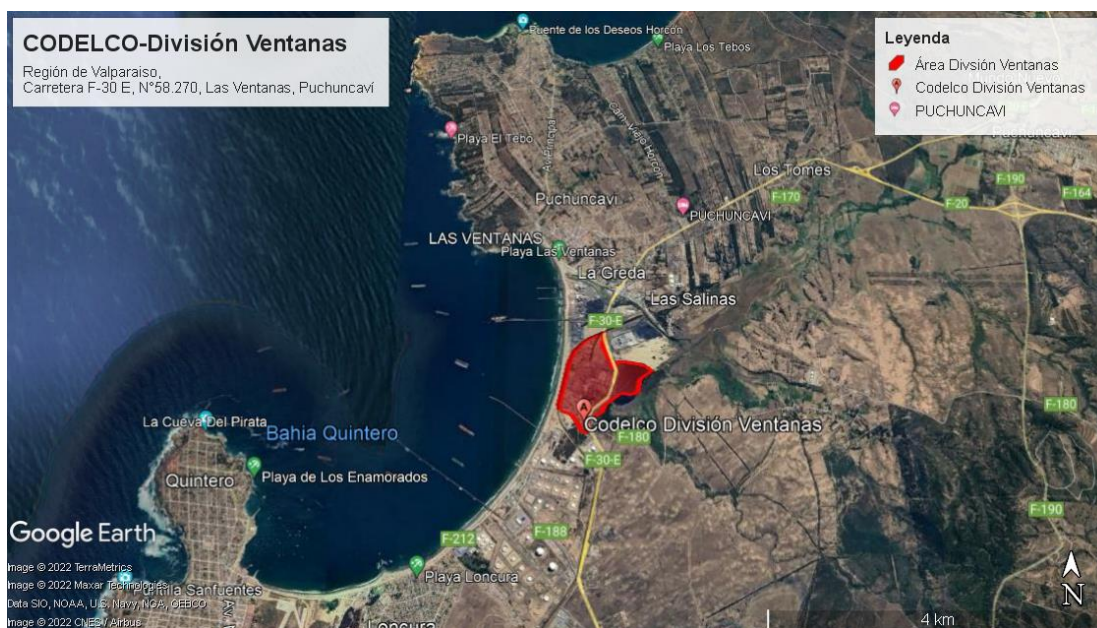


Figura 1.7. Ubicación de CODELCO-División Ventanas (Elaboración propia, 2022)

Las instalaciones de la faena se agrupan en dos sectores: Sector Instalaciones Industriales, donde se ubican todas aquellas estructuras y equipos utilizados para los procesos de Fundición y Refinería, y Sector Botadero de Escorias donde se encuentra el depósito de escorias generadas como residuo producto del proceso de Fundición. Ambos sectores se encuentran colindantes y divididos por la Ruta F-30-E.

Cabe destacar que el área donde se encuentra CODELCO-División Ventanas, corresponde a un área industrial definida como “Zona Productiva Peligrosa” (ZEU PP) según el Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (en adelante, “PREMVAL”), que permite el desarrollo de actividades productivas peligrosas y molestas.

1.3.5.2 Operaciones

Los principales procesos de la Fundición corresponden a la fusión-conversión del cobre, los cuales se realizan en las siguientes instalaciones: un Convertidor Teniente (en adelante, “CT”), tres Convertidores Peirce-Smith (en adelante, “CPS”), un Horno Eléctrico (en adelante, “HE”), un Horno tipo Basculante (en adelante, “BASC”) y dos Hornos tipo Reverbero (Hornos de refino), además de una Refinería Electrolítica con tecnología convencional de láminas iniciales y circuitos comerciales. En la figura 1.8, a continuación, se presenta un diagrama general del proceso que se realiza en la actualidad en la División Ventanas.

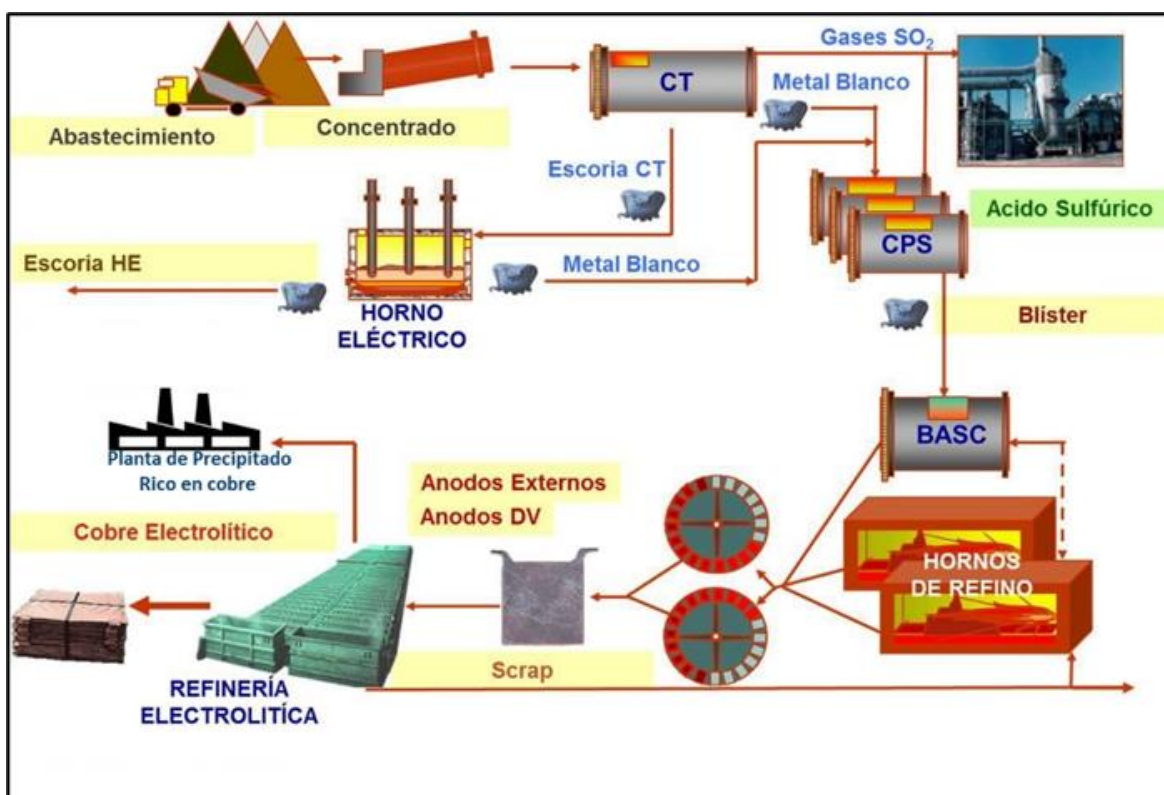


Figura 1.8. Diagrama de flujo de procesos Codelco-División Ventanas (Fuente: CODELCO, 2022)

1.3.5.3 Cumplimiento normativo de los instrumentos de gestión ambiental.

División Ventanas se encuentra con seis Resoluciones de Calificación Ambiental (en adelante, “RCA”) vigentes, las cuales son objeto de monitoreos periódicos y reportables a la Super Intendencia de Medio

Ambiente, a los organismos con competencias ambientales, además de ir verificando el cumplimiento, a la corporación, de los compromisos adquiridos en sus RCA:

- RCA 161/2004. Planta de Tratamiento de Riles de Fundición Y Refinería Ventanas.
- RCA 48/1998. Conversión A Gas Natural de Los Procesos de Fundición Refinería de Ventanas de ENAMI.
- RCA 462/2008. Proyecto Optimización de Celdas Electrolíticas. Modificada por Consulta de Pertinencia Res. Ex. N°420/2016.
- RCA 294/2016 Tratamiento de Gases Secundarios del Convertidor Teniente.
- RCA 789/2011. Transporte de Electrolito de Refinería.
- RCA 1369/2009. Proceso de Neutralización del Efluente ácido de La Planta de Acido.

La zona de emplazamiento está regulada por el “Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica, (en adelante PPDA-CQP) para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví (D.S. N°105/2018) y tiene como objetivo evitar la superación de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10 (D.S. N°59/1998 de MINSEGPRES) como concentración anual, y de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5 (D.S. N°12/2011 del MMA), como concentración de 24 horas, y recuperar los niveles señalados en la última norma mencionada, como concentración anual, en un plazo de 5 años. El Decreto 28/2013 del MMA, que “establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico”, se vio afectado por el “PPDA-CQP”, disminuyendo las concentraciones máximas de emisión, indicando a División Ventanas, en un plazo de 5 años debía reducir sus emisiones de SO₂ y Arsénico. Implicancias que condicionaron la operación normal de la Fundición, disminuyendo cantidades de material a procesar, invirtiendo en tecnología para capturar el 95% de emisión de SO₂ y As, en las fuentes emisoras. Asimismo, al quinto año, 2023, debía disminuir aún más sus emisiones, lo que llevo a tomar la decisión de no invertir en más tecnología para capturar emisiones y comenzar con las gestiones del plan de cierre de Fundición Ventanas.

2. PROBLEMA

Para dar cumplimiento a la Ley 20.920, CODELCO División Ventanas ha realizado la declaración de los residuos de productos prioritarios, en el RETC, anualmente como indica la legislación, con información y cuantificación estimada por parte de Casa Matriz. Sin embargo, la cuantificación de los residuos de las importaciones de División Ventanas fue de manera teórica a partir de las estimaciones realizadas en bodega de abastecimiento de Casa Matriz, lo cual presenta diferencias en las dimensiones de los insumos y bultos que se encuentran en ambas bodegas de abastecimiento, alterando las cantidades a declarar, además de no coincidir con lo generado por la División.

Bajo este contexto, el presente trabajo de título establece una propuesta de implementación de la Ley REP y la gestión de residuos, que asegure la trazabilidad de las metas de recolección y valorización de las cantidades generadas por División Ventanas a través de gestores autorizados e inscritos en el sistema RETC del Ministerio del Medio Ambiente.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Proponer un programa de gestión para implementación de la Ley 20.920 en dependencias de CODELCO División Ventanas.

3.2 Objetivo Específico

- Realizar un diagnóstico de generación de residuos aplicables a la legislación y actualizar el procedimiento de manejo.
- Generar contenido para ejecución de un Programa de sensibilización sobre Ley 20.920 para el personal de faena, tanto personal propio como contratista.
- Evaluar técnica y económicamente alternativas de valorización para el adecuado manejo de los residuos.

4. METODOLOGÍA

Para el debido desarrollo de este proyecto de título se determinó como primera etapa, la realización de un diagnóstico, el cual se sustenta mediante investigación bibliográfica, con la obtención, recopilación de información y constante ayuda y apoyo de la Dirección de Ambiente y Territorio de CODELCO División Ventanas.

4.1 Diagnóstico preliminar de generación de residuos aplicables a la legislación.

Para lograr el diagnóstico preliminar, se procedió a realizar las siguientes acciones:

- Se solicitó información de residuos según lo declarado en el Registro de Transferencias de Emisiones y Contaminantes (RETC) con respecto a Ley 20.920.
- Se generó catastro de potenciales áreas de generación de residuos de acuerdo con sus actividades de faenas, contratos y subcontratos asociados.
- Se realizaron salidas a terreno: Inspección en terreno identificando distintas áreas de generación de residuos, durante mes de junio a septiembre del año 2022.
- Se identificó los residuos de productos prioritarios por área generadora, de acuerdo con sus propiedades tanto por tipo, origen y peligrosidad.
- Se consideró la revisión y modificación del procedimiento de manejo de residuos vigente en la División, actualizando éste para dar cumplimiento a requerimiento de Ley 20.920.
- Cuantificación de producto prioritario (P.P.). Esta información fue almacenada y ordenada en un tablero de control, producto de lo levantado en terreno.

Tabla 4.1. Tablero de control para almacenar información respecto al manejo de residuos.

Residuo (P.P.)	Área de generación	Característica	Generación mensual (Ton.)	Tipo de disposición

(Cortés, 2021)

Definiciones:

- Residuo: sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo con la normativa vigente.
- Área de generación: lugar o dependencias de la división donde se desechó o tiene la intención u obligación de desechar, un residuo de acuerdo con la normativa vigente.
- Característica: categoría o subcategoría asociada a la normativa aplicable.
- Generación (Ton): cantidad expresada en masa para su cuantificación.
- Tipo de disposición: de acuerdo con las propiedades intrínsecas del residuo, dependerá su disposición final.

4.2 Generar contenido para la ejecución de un programa de sensibilización sobre Ley 20.920.

- Analizar información respecto de la Ley 20.920 y al manejo de producto prioritario, seleccionando contenidos relevantes. Leyendo los artículos y determinando aplicabilidad a CODELCO Ventanas.
- Elaboración de infografía de sociabilización en formato de Microsoft Power Point, a partir del punto anterior.
- Generación de un formato de capacitación/charla para difusión y sociabilización de información para personal de operaciones y mantención, tanto personal propio como contratista.
- Ejecución de charlas de 10 minutos, programando una charla, cada semana.
- Proponer medios de difusión de información ya sea por mail, noticieros, posters, etc.
- Establecer la forma de evaluación de los trabajadores, así como KPI de cumplimiento.

4.3 Evaluación técnica y de costos asociados a las alternativas de valorización

Una vez identificado los principales centros de generación de productos prioritarios considerando la cuantificación de estos y su respectiva disposición final, se procedió a evaluar si se valoriza de acuerdo con la normativa vigente. Para esto se utilizó el siguiente diagrama de flujo (Cortés, 2021), donde si no se cuenta con alternativa de valorización se analizará y buscará alguna alternativa en el mercado, de

acuerdo con los requerimientos de la Ley 20.920. En la figura 4.1 se expresa el diagrama de flujo de condicionalidad.



Figura 4.1. Diagrama de flujo para determinar condición de valorización de los productos prioritarios. (Cortés, 2021)

Considerando la evaluación de determinadas alternativas de valorización se procedió a dejar registro de ello en un tablero de control, con el fin de poder identificar aquellas empresas dedicadas al manejo de producto prioritario, envase y embalaje, con su respectiva información base para gestionar los residuos identificados, su característica principal (residuos industrial no peligroso), la actual disposición final, la alternativa de valorización propuesta y lo mas importante, que esta alternativa se encuentre registrada en el RETC, específicamente en el SINADER, para dar cumplimiento a la Ley REP.

Tabla 4.2. Tablero de control de alternativas de valorización para productos prioritarios.

Producto prioritario	Subcategoría	Residuo	Característica	Tipo de Disposición final	Alternativa de valorización	SINADER
Envase y Embalaje	Papel y cartón					
	Plástico					
	Metal					
	Madera					

(Elaboración propia, 2022)

Una vez identificado la presencia o no de las alternativas de valorización de los productos prioritario, es que se procedió a la determinación de costos y alcances técnicos que son requeridos para la disposición final de aquellos que no cuentan con una adecuada valorización, comparándolo con la alternativa de valorización, bajo el marco de la Ley 20.920.

Para calcular el costo asociado a la disposición final que se encuentra establecida por Codelco División Ventanas, se solicitara información de:

- Frecuencia del retiro de residuos.
- Costos en transportes de residuos.
- Costos en destinatarios de residuos para su disposición final.

Una vez determinados los costos de disposición final de la gestión que ya se realizaba la División, se realizó una evaluación técnica y de costos asociados de las alternativas de valorización que cumplan con los requerimientos legales de la Ley 20.920. Primero se analizarán condiciones técnicas, identificando lo siguiente:

- Servicio ofrecido.
- Ubicación geográfica.
- Observaciones de servicio (SINADER).

Posteriormente se evaluará los costos que implican desarrollar la valorización de envases y embalaje, bajo el marco de la Ley 20.920, identificando:

- Frecuencia del retiro.

- Costos de transporte.
- Costos de destinatarios autorizados.

Cabe mencionar que las empresas que presten servicios de valorización deberán estar registradas como gestores inscritos en el Ministerio de Medio Ambiente, como un criterio excluyente. Otro criterio importante es la ubicación de los gestores autorizados (dentro de la región de Valparaíso), seleccionando a aquel que se encuentre más próximo a la División y que no exista un cobro por kilos a disponer, en las instalaciones donde se valorizarán.

5. RESULTADOS

5.1 Diagnóstico preliminar de residuos de División Ventanas.

5.1.1 Residuos generados peligrosos, no peligrosos y asimilables a domésticos en año 2021.

En CODELCO División Ventanas, producto de las operaciones de Fundición y Refinería, además de otras actividades realizadas por empresas contratistas, en el año 2021 se generaron residuos industriales del tipo no peligrosos (NO RESPEL), asimilables a domésticos (DOMÉSTICOS) y residuos peligrosos (RESPEL), estos han sido cuantificados en toneladas por año tal como se observa en la Tabla 5.1. La información de los residuos generados, fue obtenida a partir de un documento de respaldo que emite la empresa encargada del servicio de gestión interna de los residuos, información que es utilizada como “input” para la declaración mensual en Ventanilla Única del RETC (SINADER, SIDREP).

Tabla 5.1. Generación de residuos industriales CODELCO División Ventanas año 2021.

Residuos generados 2021	Cantidad	Unidades
NO RESPEL	5.210,8	Toneladas/año
DOMÉSTICOS	493,0	Toneladas/año
RESPEL	44.813,1	Toneladas/año
TOTAL	50.516,9	Toneladas/año

(Elaboración propia, 2022)

La mayor cantidad de residuos industriales generados están asociados a los RESPEL con un 89%, luego le siguen los NO RESPEL con un 10% y finalmente con un 1% corresponden a los residuos domésticos, como se describe en la Figura 5.1.



Figura 5.1 Generación de residuos industriales de la División Ventanas del año 2021. (Elaboración propia, 2022)

5.1.2 Declaración de productos prioritarios conforme a la Ley REP.

Tabla 5.2. Declaración de productos prioritarios en sistema RETC de CODELCO División Ventanas.

Productos prioritarios	Declaración 2020	Declaración 2021
Residuo	Disposición (toneladas)	Disposición (toneladas)
Envases y Embalajes Papel y Cartón	3,67	0,157
Envases y Embalajes Plásticos	0,6	4,162
Envases y Embalajes Madera	51,58	22,4
Envases y Embalajes Metales	16,82	19,487
Aparatos Eléctricos y Electrónicos	0	0,26
Aceites Lubricantes	0	0,251 (m ³ /año); 0,201 (ton/año)
Pilas	0	0
Baterías	0	0
Neumáticos	0	0

(Elaboración propia, 2022)

De acuerdo con la Tabla 5.2, la declaración en el sistema RETC, de disposición de productos prioritarios en el mercado se cuantificó por parte de Casa Matriz, la cual estimó y calculó, en base a las importaciones de insumos y comercialización de productos, de cada División.

La declaración emitida por Casa Matriz se envió a cada División, para que el encargado del establecimiento generador pueda declarar la información a nombre de División Ventanas.

Se precisó por parte de Casa Matriz que, Pilas, Baterías y Neumáticos, no se consideran en esta declaración, ya que, estos productos no califican en la categoría de importación o producto comercializado por CODELCO, puesto que, estos son comprados en el mercado nacional, donde aquel proveedor es quien deberá asumir la responsabilidad.

En relación a los residuos de neumáticos fuera de uso, no se consideran como residuos generados por División Ventana, ya que, los servicios involucrados en generar este tipo de residuos, al momento de hacer las mantenciones pertinentes de sus maquinarias, que utilizan ruedas y neumáticos, estas se realizan fuera de la División, traspasando la responsabilidad de la correcta gestión de los residuos a las empresas contratistas puesto que dentro de la División no están autorizadas las mantenciones de equipos y maquinarias.

5.1.3 Principales áreas de generación de acuerdo con las importaciones y comercialización de CODELCO Ventanas.

5.1.3.1 Bodega de abastecimiento.

De acuerdo con las inspecciones en terreno y considerando que la Ley 20.920 aplica a la División Ventanas por ser importador de insumos para su uso profesional, es que se identificó la bodega de abastecimiento como el principal centro de generación de envases y embalajes, ya que, las importaciones son recibidas y almacenadas en esta área para posterior utilización, según requerimientos de sus procesos. “TRANSPORTES CACCIUTTOLO” es la empresa encargada de la logística de insumos de División Ventanas.

En la Figura 5.2, se visualiza el interior del área de abastecimiento, donde se identifican insumos que han sido ingresados con sus respectivas etiquetas de identificación previo a su requerimiento para ser utilizado. Además, se identifican subcategorías del producto prioritario de envases y embalajes, tales como cartón, plásticos y maderas.



Figura 5.2 Insumos importados embalados con film stretch plástico, con zunchos plásticos sobre pallets de madera en bodega de abastecimiento (Elaboración propia, 2022).

Luego de la recepción, ocurren requerimientos por parte de distintos usuarios o áreas de CODELCO, tales como mantenimiento, fundición, refinería, gerencia, recursos humanos, medio ambiente, entre otras, las cuales solicitan distintos insumos, de acuerdo con las distintas necesidades que emanan del funcionamiento de la Fundición y Refinería.

Estos usuarios proceden a llevarse el producto o bien requerido, sin su envase o su embalaje, lo que genera residuos en la bodega y el patio de abastecimiento, como se identifica en la Figura 5.3, Figura 5.4 y Figura 5.5.

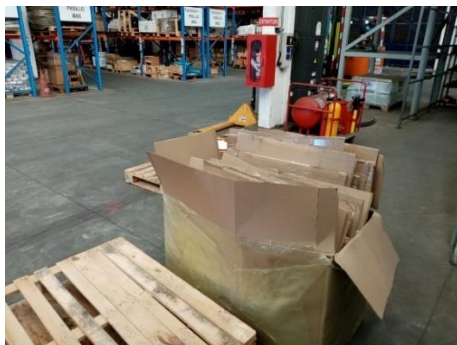


Figura 5.3 Residuos de cajas de cartón y pallet madera en abastecimiento (Elaboración propia, 2022).



Figura 5.4 Residuos de pallet de madera acopiados para ser retirados en patio de abastecimiento (Elaboración propia, 2022).



Figura 5.5 Mezcla de residuos de embalajes tipo zunchos plásticos, film plástico y cartones acopiados en pallets en patio de abastecimiento (Elaboración propia, 2022).

Cabe mencionar que la bodega de abastecimiento cuenta con contenedores para la segregación de residuos industriales sólidos del tipo peligroso, no peligroso y asimilables a domésticos, según el Plan de Manejo de Residuos Sólidos “PMR-001” de CODELCO División Ventanas. Además, cuenta con contenedores exclusivamente para segregar cartón, pero no son suficientes, por esta razón se

solicitaron nuevos contenedores, que de la visita en terreno se instalaron con sus respectivas etiquetas como se observa en la Figura 5.6.



Figura 5.6 Contenedor para segregar residuo de cartones en abastecimiento de CODELCO División Ventanas (Elaboración propia, 2022).

Sin embargo, el “PMR-001” no segrega residuos de productos prioritario en las subcategorías de papel y cartón, plásticos y metales; de envases y embalajes, para dar cumplimiento al DS 12/2021 del Ministerio de Medio Ambiente. Por lo tanto, durante el desarrollo del trabajo de título, se analizará y se propondrá actualización en relación con los residuos valorizables según la Ley REP.

5.1.3.2 Casino Divisional.

El área de casino, a cargo de empresa “ARAMARK”, es un sector donde se genera cajas de cartón entre otros residuos, a partir del ingreso de productos congelado, envuelto en una bolsa plástico dentro de cajas de cartón, como insumos para prestar el servicio de alimentación.

Se ha considerado la incorporación de tres contenedores grandes para el acopio de cartones en la zona posterior del casino como se aprecia en la Figura 5.7.



Figura 5.7 Zona posterior del casino donde se segregar cartones en contenedores grandes azul y verde (Elaboración propia, 2022).

Producto de la gran cantidad de generación de residuos de cajas de cartón, es que se solicitó una tolva cerrada que, de la visita a terreno se instaló para la segregación de cartón. Como se aprecia en la Figura 5.8.



Figura 5.8 Tolva cerrada para segregación de cajas de cartón (Elaboración propia, 2022).

5.1.3.3 Productos metalúrgicos.

El área de productos metalúrgicos es donde se prepara el paquete de salida de División Ventanas, el cual se compone de cátodos de cobre de alta pureza. Estos se enzunchan con zunchos metálicos para dejarlos almacenados y listos para que una empresa contratista proceda a retirarlos y trasladarlos a distintos puertos para su exportación.

En esta zona se genera despunte de zunchos metálicos, susceptibles a valorización, como se aprecia en la Figura 5.9, los cuales son segregados en un contenedor, Figura 5.10. Además, se genera cartón por lo cual, también se dispondrá de contenedores para su segregación.

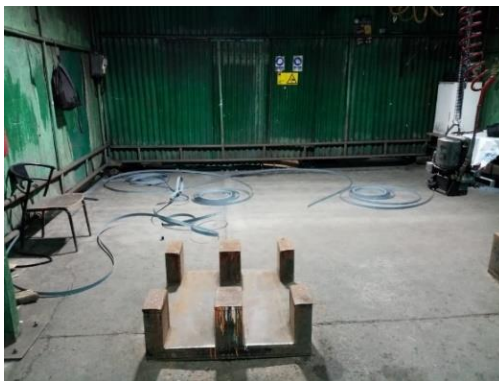


Figura 5.9 Zona de embalaje de cátodos de cobre, con zunchos metálicos en Productos metalúrgicos (Elaboración propia, 2022).



Figura 5.10 Contenedor con despunte de zunchos metálicos en Productos metalúrgicos (Elaboración propia, 2022).

5.1.3.4 Centro FURE.

El centro FURE o centro Fundición y Refinería, actualmente se utiliza para desarrollar toda la campaña de detección preventiva del COVID-19 a través de la toma de Test de Antígenos.

En esta área se ha podido identificar la generación de residuos de cajas de cartón producto de los insumos que son ingresados para desarrollar esta actividad.

Se evaluó el lugar para instalar un contenedor para segregación de cartón y se le comunicó a la empresa encargada del servicio de recolección de residuos, para habilitar y facilitar un contenedor adecuado para la segregación de cartones. Por lo que después de la visita a terreno, se ha dispuesto un contenedor exclusivo para la segregación de cartón como se visualiza en la Figura 5.11.



Figura 5.11 Contenedores para la segregación de residuos domésticos, peligrosos y cartón (envase y embalaje) en centro FURE (Elaboración propia, 2022).

5.1.3.5 Sector Edificio de la Dirección de Ambiente y Territorio (DAT).

En esta área se generan cajas de cartón producto de insumos que llegan a oficinas del edificio del DAT como también de otras zonas administrativas aledañas a la DAT. Por lo que se ha dispuesto un contenedor adecuado para la segregación de cajas de cartón tal como se puede observar en la Figura 5.12.



Figura 5.12 Contenedores para segregación de residuos sólido de tipo cartón, no peligrosos y domésticos en zona aledañas al DAT (Elaboración propia, 2022).

Se realizaron gestiones con empresa encargada del servicio de recolección de residuos, se evaluó el sector para ubicar el contenedor y se solicitó. Al cabo de la visita a terreno, se habilitó el contenedor para la segregación de cartón identificándolo con su respectiva etiqueta.

5.1.3.6 Sector Control de Calidad e Instrumentación.

En la zona de control de calidad se encuentra el laboratorio químico, donde se analizan muestras de material fundido, del metal refinado electroquímicamente y otras sustancias que requieran ser analizadas para determinar su composición.

En esta esta área se identificó la generación de cajas de cartón y envases plásticos de agua destilada, los cuales corresponden a la categoría de residuos de envases y embalajes.

A un costado de control de calidad se encuentra el área de mantención de instrumentación, quienes se encargan de instalar, reparar o cambiar aparatos eléctricos y electrónicos industriales, necesarios para mantener en óptimas condiciones las distintas operaciones del proceso de Fundición y Refinería de División Ventanas.

En esta área se identificó generación de residuos de cajas de cartón, categoría de envases y embalajes, además de otros residuos de productos prioritarios, tales como: Baterías, Pilas, Aparatos eléctricos y electrónicos.

Considerando la proximidad de estas áreas es que se define un lugar céntrico equidistante para ubicar contenedores de residuos. Se le comunicó a la empresa encargada de la gestión interna de residuos, para que habilitara un contenedor adecuado y lo instalase en el sector designado. Como se puede observar, de la visita a terreno, se dispuso un contenedor para fomentar la segregación de residuos de cajas de cartón para ambas áreas, como se aprecia a continuación en la Figura 5.13.



Figura 5.13 Contenedores para residuos en área de control de calidad e instrumentación en CODELCO División Ventanas (Elaboración propia, 2022).

Como se mencionó anteriormente, en el área de instrumentación se generan otro tipo de residuos de productos prioritarios tales como pilas, baterías, aparatos eléctricos y electrónicos. Estos, según el plan

de manejo de residuos peligrosos, están considerados como residuo peligroso tóxico extrínseco. Por este motivo, debe ser manejado y dispuesto como se indica, durante la vigencia de este plan, hasta que se incorpore una modificación con respectiva autorización por parte de la autoridad sanitaria.

5.1.3.7 Sector Talleres.

Se pudo identificar que, en el área de talleres, tanto en taller eléctrico y taller de plasticistas, entre otros, se generan residuos de envases y embalajes, tales como, cajas de cartón y stretch film plástico de embalaje.

Es por esto que se comunicó con la empresa encargada de la gestión de residuos, los cuales al cabo de la visita a terreno, se habilitaron, limpiaron e instalaron contenedores adecuados para la segregación de estos residuos de envases y embalajes que son susceptibles de valorizar. En la figura 5.14 y 5.15 se identifica instalación de los contenedores con sus respectivas etiquetas para favorecer la segregación.



Figura 5.14 Contenedor para segregar cartón en taller eléctrico de CODELCO División Ventanas (Elaboración propia, 2022).



Figura 5.15 Contenedores para segregación de cajas de cartón y film plástico en sector de depósito de RISES en área de taller plasticistas de CODELCO División Ventanas (Elaboración propia, 2022).

5.1.3.8 Pasos para solicitud de instalación de contenedores.

1. Se detecta el área generadora de residuos de productos prioritarios.
2. Se informa a jefe de área generadora de residuos de productos prioritarios, que se debe instalar contenedor adecuado para la segregación, determinando el mejor lugar para su instalación.
3. Se comunica e informa a ingeniero experto en sustentabilidad.
4. Ingeniero experto en sustentabilidad solicita instalación de contenedores a ingeniero jefe de servicios.
5. Ingeniero jefe de servicios, indica a empresa encargada de gestión interna de residuos el requerimiento.
6. Empresa encargada del servicio de gestión interna de residuos, recibe etiquetas para segregación e instala contenedor adecuado para la segregación de residuos de productos prioritarios, en las áreas indicadas.

5.1.4 Productos prioritarios identificados y clasificados en las distintas áreas.

De acuerdo con el diagnostico preliminar, se ha identificado la presencia de las distintas subcategorías del producto prioritario de envase y embalaje, en distintas áreas generadoras, como se indica en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Productos prioritarios de envases y embalajes identificados en distintas áreas generadoras de CODELCO División Ventanas.

Producto prioritario	Subcategoría	Residuo	Característica	Área Generadora
Envase y embalaje	Papel y cartón	Cajas de Cartón	Residuo Industrial No Peligroso	Abastecimiento / Casino / Productos Metalúrgicos / Centro FURE / Edificio DAT / Talleres / Control Calidad e Instrumentación
Envase y embalaje	Plástico	Zunchos Plásticos/ Film Plásticos	Residuo Industrial No Peligroso	Abastecimiento/ Talleres / Pañol de Refinería
Envase y embalaje	Metal	Zunchos Metálicos	Residuo Industrial No Peligroso	Productos Metalúrgicos/ Operación en general
Envase y embalaje	Madera	Pallet de madera	Residuo Industrial No Peligroso	Abastecimiento/ Operación en general

(Elaboración propia, 2022).

Cabe mencionar que existen más áreas de la división que podrán generar residuos de productos prioritarios conforme a la Ley 20.920, estas áreas serán aquellas que tengan una directa relación con la bodega de abastecimiento, ya que, es ahí donde llegan las importaciones con envases y embalajes, susceptibles de ser valorizados, donde luego se distribuyen a otros sectores de acuerdo con los requerimientos de los usuarios de cada área. Sin embargo, estas son las principales fuentes de generación en donde se focalizará la correcta segregación conforme a la normativa vigente.

5.1.5 Revisión y propuesta de actualización del Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos de División Ventanas.

El actual procedimiento de manejo de residuos sólidos de División Ventanas “PMR-001” busca establecer y mantener un sistema de manejo de residuos sólidos generados en operaciones de la División, para controlar riesgos asociados, establecer los controles internos necesarios para la correcta gestión y guiar a todo el personal, en dicho sistema.

El procedimiento aplica a las operaciones de recolección, clasificación y disposición de los residuos sólidos generados en las distintas actividades tanto productivas, de servicios y proyectos desarrolladas en CODELCO División Ventanas.

En términos de residuos, hace referencia al manejo de residuos sólidos industriales peligrosos, no peligrosos y domésticos, sin mayor distinción.

Por lo tanto, se propuso y se incorporó en la “Revisión 13 del PMR-001” (Anexo B), en la clasificación de RISEs y su disposición, residuos valorizables de productos prioritarios según la Ley 20.920, como se indica en el siguiente acápite:

“Se deberá contribuir al cumplimiento de los objetivos y metas de gestión de residuos industriales sólidos de Codelco y de la normativa aplicable, incluyendo la Ley 20.920, de gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, que define seis productos prioritarios: Aceites Lubricantes; Neumáticos; Aparatos Eléctricos y Electrónicos; Pilas; Baterías y Envases y Embalajes.

De estos últimos, según el Decreto 12/2021 por el Ministerio del Medio Ambiente, establece una subcategoría de Envases y Embalajes: Papel y cartón; Plásticos; Metales. Por lo tanto, se debe asegurar la correcta segregación en origen, cumpliendo los procedimientos y lineamientos del Centro de Trabajo

en que opere, almacenando de la forma ordenada y segregada, evitando mezclar residuos no peligrosos con peligrosos, u otros residuos que se requiera almacenar en forma separada por su incompatibilidad o potencialidad de valorización.”

La empresa de servicio de gestión interna de residuos, se encargará de la recolección y disposición en el Centro de Acopio Temporal de Residuos No Peligrosos (CAT-RESNOPEL).

El CAT-RESNOPEL se ubica en el extremo norte de la División como se indica en la Figura 5.16, área donde se acopian temporalmente los residuos industriales no peligrosos por 6 meses como máximo, acumulando una determinada cantidad para luego disponer los residuos segregados, a destinatarios autorizados, asegurando su valorización.

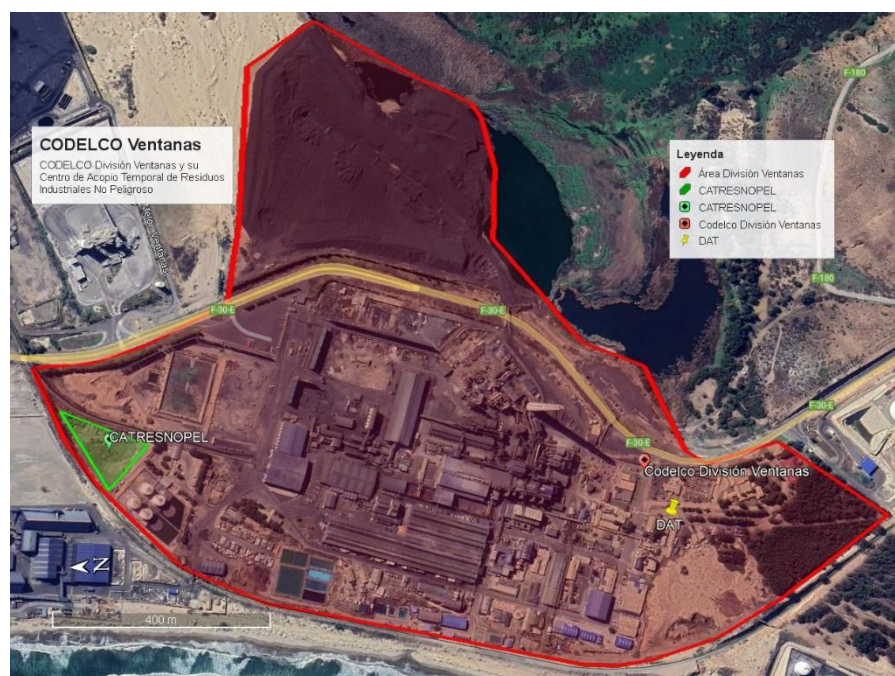


Figura 5.16 Centro De Acopio Temporal de Residuos Industriales No Peligrosos de CODELCO División Ventanas. (Elaboración propia, 2022).

Este centro de acopio es administrado por la empresa encargada del servicio de gestión interna de los residuos y tiene, aproximadamente, una superficie de 0,9 hectáreas. Se almacenan distintos tipos de plásticos, chatarra metálica, papeles y cartones, entre otros. Además cuenta con autorización por parte del servicio de salud, a través de la Resolución Sanitaria número 2173 del 8 de julio de 2009 del Ministerio de Salud, la cual se adjunta en el Anexo C.

Los residuos de pilas, baterías, aparatos eléctricos y electrónicos y aceites usados cuentan con un manejo distinto, que se especifica en el Procedimiento de Manejo de Residuos Peligrosos, el cual está

aprobado por la autoridad sanitaria según Ordinario n° 451 del 24 de septiembre de 2019 (ver Anexo H).

Luego, en infraestructura de acopio, se propuso y se incorporó indicación sobre la utilización de contenedores adecuados considerando la cantidad y volumen estimado, para la segregación de residuos valorizables según Ley 20.920, como indica el siguiente acápite:

“Contenedores adecuados de acuerdo con la cantidad y volumen estimado, para segregar residuos valorizables según Ley 20.920 REP: Papel y Cartones limpios, Plásticos (Botellas PET N°1; stretch film (PEBD N°4); bidones o bins (PEAD N°2)), Metales ferrosos se deben segregar libres de residuos.”

En el contenido de “señalética”, además de indicar las señaléticas respectivas para la segregación de residuos peligrosos, no peligrosos y asimilable a domésticos, se incorpora el siguiente acápite:

“Para residuos valorizables de la Ley 20.920 REP, se podrán solicitar etiquetas específicas para la correcta segregación”.

Las señaléticas indicadas, serán presentadas en el contenido relacionado con la sensibilización de la Ley 20.920 Responsabilidad Extendida del Productor.

5.1.6 Revisión y propuesta de actualización de Procedimiento de Reunión de Arranque.

El objetivo de este procedimiento es establecer la metodología para realizar la reunión de arranque (o primera reunión), antes de iniciar la ejecución del trabajo, obra o prestación de servicios, una vez adjudicada la licitación del contrato a la empresa contratista. En este procedimiento se definen los responsables, registros y control de la documentación entre la empresa contratista y CODELCO Chile División Ventanas.

Este Procedimiento es aplicable a todas las Empresas Contratistas y Subcontratistas que entablen una relación contractual, a través de obras, faenas o servicio permanente o transitorio con la División.

En este documento se define los contenidos mínimos que deben presentar en su Plan de Gestión de Medio Ambiente y Comunidades. Este plan contiene, entre otros elementos, la gestión de los residuos, la cual se deberá ajustar a los requerimientos de la Ley 20.920, fomentando la segregación, recolección y valorización de los residuos, ya sea por cuenta propia o a través del servicio de gestión interna de residuos, siguiendo los lineamientos que se definen en el PMR-001 de CODELCO División Ventanas. En

el Anexo D, se presenta la portada con los contenidos mínimos del Procedimiento de Reunión de Arranque.

5.1.7 Cuantificación estimada de residuos de productos prioritarios de CODELCO División Ventanas.

En la Tabla 5.4 se enlistan los residuos de productos prioritarios que se identificaron en CODELCO División Ventanas con una cuantificación estimada, a través de la recopilación de información, principalmente del documento que emite la empresa encargada del servicio de gestión interna de los residuos que identifica la generación mensual al año 2022. Esta información es almacenada y ordenada en un tablero de control.

Tabla 5.4. Tablero de control de generación de Residuos de productos prioritarios CODELCO División Ventanas.

Residuo Producto prioritario	Subcategoría	Área Generadora	Característica	Generación Anual (Toneladas)	Tipo de Disposición final.
Envase y Embalaje	Papel y cartón	Abastecimiento / Casino / Productos Metalúrgicos /Centro FURE / Edificio DAT / Talleres / Control Calidad e Instrumentación	Residuo Industrial No Peligroso	2,86	Reciclaje (PRORECICLA)
	Plástico	Abastecimiento/ Talleres / Pañol de Refinería/ operación en general		0,49	Reciclaje (PRORECICLA)
	Metal	Productos Metalúrgicos/Operación en general		667,87	Reciclaje (RIO CLARO)
	Madera	Abastecimiento/Operación en general		234,5	Reciclaje (LUZ VERDE)
Aparatos eléctricos y electrónicos	Residuos electrónicos de oficina	Operación en general/Oficinas administrativas	Residuos Peligroso	0,833	Reciclaje (CHILENTER)
Aceites Lubricantes	Aceites usados	Operación en general	Residuos Peligroso	20,79	Reciclaje (HIDRONOR)
Pilas	-	Operación en general	Residuos Peligroso	0	Relleno de Seguridad (HIDRONOR)
Baterías	Baterías usadas	Operación en general	Residuos Peligroso	0,34	Relleno de Seguridad (HIDRONOR)
Neumáticos	-	Operación en general	Residuos No Peligroso	0	Relleno Sanitario (EL MOLLE)

(Elaboración propia, 2022)

Para los residuos de productos prioritarios Pilas y Neumáticos no se cuenta con la información de generación de estos residuos, ya que aún no se generan a la fecha, en lo que va del año 2022.

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de oficina, se manejan por parte de la VTAP, quienes solo se responsabilizan por equipos computacionales inventariados tales como notebook, pantallas y CPU, los cuales, cuando comienzan a sufrir colapsos o insuficiencias en el rendimiento, son diagnosticados para repararlos, estabilizarlos y posteriormente donarlos a empresa certificada para darle una segunda vida (Chilenter).

Sin embargo, no son los únicos RAEE que se generan en la División, también existen del tipo industrial asociados a cables, sensores, consolas, tarjetas, instrumentos de medición, además de luminarias led, entre otros, que no se están gestionando y también deberán tener un adecuado manejo para su reciclaje.

Dentro de División Ventanas los RAEE, se clasifican como Residuos Peligrosos.

5.2 Contenido para la sensibilización sobre Ley 20.920.

En el siguiente apartado se dan a conocer contenidos e información relevante del Anexo E. Un documento tipo presentación “powerpoint” sobre la Ley 20.920 REP, para brindar conocimientos generales tanto al equipo de la DAT, administrativos de otras áreas de la División y personal de operación, tanto empresas colaboradoras como propias de planta contratadas por CODELCO.

Para comenzar con la implementación de la Ley 20.920 REP Fomento del Reciclaje, es fundamental transmitir el objetivo de esta nueva legislación y cómo las distintas áreas y empresas contratistas se ven involucradas para dar cumplimiento a este compromiso legal.

Con la elaboración de la presentación con los contenidos relevantes de la Ley REP, se establecieron los aspectos mas importantes para transmitir la información desde la gerencia, administrativos hasta los mismos operarios de diversos contratos. En esta instancia es donde se le da énfasis a lo que aplica según el DS 12/2021 del MMA, sobre la valorización de residuos de envases y embalajes.

5.2.1 Análisis y elaboración de contenido para difusión de la Ley 20.920 REP.

Para contextualizar la legislación aplicable, se respondió a la siguiente pregunta: ¿Qué es la Ley 20.920 REP?.

Posteriormente en la presentación, se proceden a identificar definiciones y obligaciones relevantes de los principales actores que dan sustento a la Ley REP.

5.2.1.1 Definición y obligaciones del productor, sistema de gestión y gestor autorizado.

Definición y obligaciones para los principales actores que establece la Ley 20.920 y que aplican a CODELCO División Ventanas (Ver Anexo E):

- Productor.
- Sistema de Gestión.
- Gestor de Residuos.

5.2.1.2 Residuos de productos prioritarios.

En el Anexo E se identificaron y definieron seis productos prioritarios: Pilas, Neumáticos, Aceites, Baterías, Aparatos eléctricos y electrónicos; envases y embalajes.

Las principales características son el volumen significativo, regulación comparada en otros países, consumo masivo y la factibilidad de ser valorizados.

Actualmente existen dos instrumentos que regulan dos productos prioritarios:

D.S. 8/2021 Y D.S. 12/2021 ambos del MMA que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de neumáticos y envases y embalajes, respectivamente.

Se consideró que se encuentra en proceso un Anteproyecto de Decreto Supremo que establece metas de recolección y valorización y obligaciones asociadas a pilas y aparatos eléctricos y electrónicos.

5.2.1.3 Envases y embalajes.

El D.S 12/2021 del MMA, definió subcategorías para la categoría de envases y embalajes: plásticos, papel y cartón, Metales y Madera. A este último no se establecieron metas de recolección y valorización que deban cumplirse. No así para las otras subcategorías de envases y embalajes no domiciliarios, es decir, que derivan como residuos industriales no peligroso, de la operación y mantención de CODELCO Ventanas.

Se identificaron los principales residuos industriales no peligrosos de plásticos, papel y cartón, metales que se pueden encontrar en distintas áreas generadoras, principalmente proveniente del área de Abastecimiento. Estos desechos son segregados en el origen, teniendo cuidado para evitar contacto con sustancias o residuos peligrosos, que, si fuese el caso, deberán ser considerados como tal.

Se favoreció y fomentó la correcta segregación de cajas de cartón, plásticos del tipo film stretch transparente o de color, polietileno de baja densidad (PEBD n°4) además de bidones y envases de agua destilada, champú, detergentes, de plástico tipo polietileno de alta densidad (PEAD n°2). Se diseñó las etiquetas explicando la manera correcta de segregar en los respectivos contenedores exclusivos para estos residuos valorizables, tal como se puede apreciar en las Figuras 5.17, 5.18 y 5.19 respectivamente.



Figura 5.17 Etiqueta para segregar cajas de cartón de embalajes. (CODELCO Ventanas, 2022).



Figura 5.18 Etiqueta para segregación de plástico film stretch (CODELCO Ventanas, 2022).



Figura 5.19 Etiqueta para segregación bidones y envases de PEAD (Codelco Ventanas, 2022).

Estas etiquetas miden 60 centímetros de alto y 70 centímetros de largo. Cuenta con adhesivo en su parte posterior para pegarlos a los contenedores de aproximadamente un metro cúbico de volumen. Los contenedores fueron gestionados con la empresa a cargo de la gestión interna de residuos, mediante un trabajo colaborativo. Además, fueron impresas otras etiquetas de 30 centímetros de ancho y 30 centímetros de largo para contenedores más pequeños, de 300 a 350 litros.

5.2.1.4 Requerimientos mínimos para cumplimiento de Ley 20.920 REP.

Como requerimientos mínimos para asegurar la trazabilidad de la gestión de los residuos, es que CODELCO, ha declarado anualmente información en el RETC sobre los productos prioritarios legislados. La cuprífera, ha desarrollado y presentado a la autoridad ambiental un Plan de Gestión para Envases y

Embalaje, a modo de obtener autorización por parte del MMA, para poder comercializar y/o valorizar los residuos de productos prioritarios.

Deberá generar convenios con gestores autorizados por el MMA, registrados en el RETC, para dar cumplimiento a estas metas y obligaciones establecidas en los respectivos Decretos Supremos en vigencia, procurando la valorización o reciclaje, asumiendo los costos de esta gestión, considerando el alza sostenida de los porcentajes para las metas de recolección y valorización, a partir del 2023. Esta trazabilidad deberá mantenerse documentada, ya que, la SMA contará con facultades para fiscalizar y sancionar cualquier infracción o incumplimiento observado, pudiendo aplicar multas hasta 10.000 unidades tributarias anuales (UTA).

5.2.2 Formato para difusión a través de charlas.

Para realizar las actividades de difusión, mediante charlas, se definió como expositor al Ingeniero de Sustentabilidad del equipo DAT, el cual transmitió la información a la audiencia que está en estrecho contacto con bodega de abastecimiento que proveen de insumos, a distintas áreas, servicios o talleres que son susceptibles de generar los residuos de productos prioritarios, en particular de envases y embalaje. Se transmitieron las indicaciones desde la línea de los operadores, hasta la jefatura del área, a personal CODELCO y contratista. La difusión se realizó en terreno en las instalaciones de faena de CODELCO, como de las distintas empresas contratistas, para lograr mayor alcance y cercanía con los trabajadores.

Para la difusión de contenido relevante sobre la Ley REP, mediante breves charlas, se propuso un listado con los siguientes puntos a tratar:

- Se da a conocer Ley 20.920 Responsabilidad Extendida del Productor.
- Se da a conocer DS12 de envases y embalaje.
- Se refuerza correcta segregación de cajas de cartón en contenedores con su respectiva etiqueta.
- Se refuerza segregación de film plástico en contenedores con respectiva etiqueta.
- Se refuerza segregación según PMR - 001, procedimiento de manejo de residuos sólidos Divisional.
- Se recogen comentarios, observaciones sugerencias y conclusiones.

Una vez establecidos los puntos a tratar en las charlas de difusión se procedió a realizar las charlas con apoyo del equipo de la DAT. En el Anexo F se encuentran los registros de las charlas realizadas.

De acuerdo con los registros de las charlas realizadas, se cuantifica el total de las horas/hombre invertidas en 8 charlas de entrenamiento para la difusión de la Ley REP y fomento del reciclaje, además de fomentar la correcta segregación de los residuos valorizables, donde se sumaron los minutos de las charlas realizadas y se cuantificaron, a través de la identificación y firma, la cantidad total de personas que participaron en las actividades, como se puede apreciar en la Tabla 5.5

Tabla 5.5. H/H invertidas para sensibilización Ley 20.920 REP.

Actividad	Tiempo	Personas
Charlas de Difusión Ley REP	124 minutos	104

(Elaboración propia, 2022)

Las charlas fueron realizadas a primera hora del día, con el fin de reunir a la mayor cantidad de personas, donde se les realizan sus respectivas charlas de seguridad. Los momentos de difusión fueron coordinados con el encargado de prevención de riesgos y jefes de turno, para coincidir en horarios aprovechando la reunión masiva de trabajadores, como se observa en la Figura 5.20.



Figura 5.20 Charla sobre Ley 20.920 REP fomento del reciclaje a Empresa Contratista CVC SA.
(Elaboración propia, 2022).

Uno de los actores más relevantes en el manejo de residuos, es la empresa KDM Industrial, quienes son los encargados de la gestión interna de residuos y traslado a disposición final además de asegurar el reciclaje. Fueron instruidos con los lineamientos de la Ley 20.920 REP, a través de una breve charla al equipo, en su sala de reuniones, como se aprecia en la Figura 5.21. Fomentando un trabajo colaborativo fue posible realizar y implementar el reciclaje en CODELCO División Ventanas.



Figura 5.21 Equipo KDM Industrial en charla Ley 20.920 REP Fomento del Reciclaje en CODELCO División Ventanas. (Elaboración propia, 2022).

5.2.3 Formato para difusión a través de correo institucional.

Para reforzar el fomento del reciclaje, el mecanismo utilizado para lograr mayor alcance fue la difusión a través del correo corporativo Divisional, donde se dieron a conocer las campañas para segregar, recolectar y valorizar residuos de envases y embalajes, como la campaña del cartón y del plástico. Posteriormente fue comunicado el avance obtenido producto de las campañas, con los beneficios ambientales que implica reciclar.

Para concientizar, motivar y comenzar con la campaña del cartón, con la idea de segregar en los contenedores habilitados de acuerdo con lo requerido por el reglamento para envases y embalajes, según la Ley REP, se elaboró una infografía con apoyo de la Dirección de Comunicaciones, para difundir, a través de los correos institucionales, a todo el personal.

En la infografía se detallaron tres procesos claves para lograr el reciclaje de envases y embalajes, siendo la segregación en el origen el primer paso para luego, a través del servicio de recolección, con la ayuda de la empresa encargada de la gestión interna de los residuos, recolectar envases y embalajes. Posteriormente disponer en un sitio autorizado con la finalidad de lograr el reciclaje o valorización, como indica la legislación.

Complementariamente en la infografía, se detallan los sectores habilitados para propiciar la segregación de cartón identificando las áreas sobre una imagen satelital de la División.

Para la difusión del plástico, se da a conocer los distintos tipos con sus respectivas rotulaciones y los tipos de plásticos que se reciclan en la División.

Además, se difundió avance de las campañas con las cantidades recicladas y los beneficios ambientales que representan.

Las infografías se adjuntan en el Anexo G.

5.3 Evaluación de alternativas técnicas y económicas según requerimiento de la Ley 20.920.

En la División, fueron identificados los principales centros de generación de productos prioritarios regulados por la Ley REP, en particular con los regulados por el DS12/2021 del MMA sobre metas y obligaciones para envases y embalajes. En la Tabla 5.6 se procedió a identificar una estimación de la generación mensual en toneladas, junto a su actual disposición final de los residuos de productos prioritarios.

Tabla 5.6. Residuos de envases y embalajes identificados en distintas áreas generadoras de CODELCO División Ventanas, su generación y tipo de disposición.

Producto prioritario	Subcategoría	Residuo	Característica	Área Generadora	Generación Anual Toneladas	Tipo de Disposición final.	SINADER
Envase y Embalaje	Papel y cartón	Cajas de Cartón	Residuo Industrial No Peligroso	Abastecimiento / Casino / Productos Metalúrgicos / Centro FURE / Edificio DAT / Talleres / Control Calidad e Instrumentación	2,86	Reciclaje (PRORECICLA)	No registrado
	Plástico	Zunchos Plásticos / Film Plásticos / Plástico PET		Abastecimiento/ Talleres / Pañol de Refinería/ operación en general	0,49	Reciclaje (PRORECICLA)	No registrado
	Metal	Zunchos Metálicos / otros metales		Productos Metalúrgicos/ Operación en general	667,8	Reciclaje (RIO CLARO)	Si registrado
	Madera	Pallet de madera/ Cajas de madera		Abastecimiento/ Operación en general	234,5	Reciclaje (LUZ VERDE)	Si registrado

(Elaboración Propia, 2022)

Se procedió a aplicar el diagrama de flujo propuesto para determinar si finalmente en su disposición final, se realizaba una valorización o reciclaje de los residuos. Para lo cual, según la Tabla 5.6 queda de manifiesto que si existe reciclaje. Sin embargo, este tipo de manejo no se ajusta a los requerimientos de la Ley 20.920, ya que, para asegurar el reciclaje, valorización y trazabilidad por parte de las empresas que se dediquen a esta gestión, deben estar registradas en el SINADER y declarar a través de ventanilla única en el sistema RETC del Ministerio de Medio Ambiente.

A continuación, en la Tabla 5.7 se presentarán alternativas de valorización para envases y embalajes, que se ajustan a los requerimientos de la Ley REP.

Tabla 5.7. Residuos de envases y embalajes identificados de CODELCO División Ventanas, su tipo de disposición y alternativa de valorización.

Producto prioritario	Subcategoría	Residuo	Característica	Tipo de Disposición final	Alternativa de valorización	SINADER
Envase y Embalaje	Papel y cartón	Cajas de Cartón	Residuo Industrial No Peligroso	Reciclaje (PRORECICLA)	SOREPA RECUPAC	Si registrados
	Plástico	Zunchos Plásticos/ Film Plásticos/ Plástico PET	Residuo Industrial No Peligroso	Reciclaje (PRORECICLA)	RECUPAC CAMBIASO HNOS. RECICLADOS INDUSTRIALES	Si registrados
	Metal	Zunchos Metálicos/otros metales	Residuo Industrial No Peligroso	Reciclaje (RIO CLARO)	RIO CLARO AZA RECUPAC	Si registrados
	Madera	Pallet de madera	Residuo Industrial No Peligroso	Reciclaje (LUZ VERDE)	LUZ VERDE REVALORIZA RECUPAC	Si registrados

(Elaboración propia, 2022).

Tabla 5.8. Costos asociados a la disposición final gestionada por CODELCO División Ventanas.

Subcategoría	Residuo	Característica	Tipo de Disposición final.	Frecuencia de retiro	Costo de transporte	Costos en disposición final.
Papel y cartón	Cajas de Cartón	Residuo Industrial No Peligroso	Reciclaje (PRORECICLA)	Trimestral	\$180.000	\$0
Plástico	Zunchos Plásticos/ Film Plásticos/ Plástico PET	Residuo Industrial No Peligroso	Reciclaje (PRORECICLA)	Trimestral	\$180.000	\$0
Metal	Zunchos Metálicos/ otros metales	Residuo Industrial No Peligroso	Reciclaje (RIO CLARO por licitación)	Trimestral	\$0	\$0

Subcategoría	Residuo	Característica	Tipo de Disposición final.	Frecuencia de retiro	Costo de transporte	Costos en disposición final.
Madera	Pallet de madera/ otras maderas	Residuo Industrial No Peligroso	Reciclaje (LUZ VERDE)	Mensual	\$180.000	0,6UF+IVA por TON

(Elaboración propia,2022)

Una variable importante que se consideró es una mayor segregación de residuos de envases y embalaje, lo que implicó en un aumento en la generación de los mismos, aumentando la frecuencia de despachos a gestores autorizados. Por lo tanto, si en la situación inicial, previa a esta propuesta de implementación de la Ley REP, los despachos se realizaban de manera trimestral, con la propuesta, los despachos se realizan de manera mensual. Además, el servicio fija un precio de \$180.000 por despacho dentro de la región de Valparaíso, como se indica en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9. Alcances técnicos y económicos de alternativas de valorización propuestas a CODELCO División Ventanas.

Subcategoría	Residuo	Característica	Alternativa de valorización	Servicio ofrecido	Ubicación geográfica	Frecuencia del retiro	Costos de transporte	Costos de destinatario autorizado
Papel y cartón	Cajas de Cartón	Residuo Industrial No Peligroso	SOREPA	Retiro, almacenamiento y compactación para papeleras/ celulosas.	El Salto, Viña del Mar	Mensual	\$180.000	\$0
			RECUPAC	Retiro, almacenamiento y compactación para papeleras/ celulosas.	Quilpué Calle Esfuerzo 524	Mensual	\$180.000	Compran: Cartón \$45/kg; Papel blanco \$110/kg
RECUPAC	Retiro o disposición para reciclaje.		Quilpué Calle Esfuerzo 524	Trimestral	\$180.000	Compran: PEBD (strech film) \$40/kg; PEAD \$30/kg; PET \$130/kg		
CAMBIASO HNOS	Disposición y reciclaje		Valparaíso Placilla			Reciben: PEAD, PEBD		
RECICLADOS INDUSTRIALES	Disposición y reciclaje		Valparaíso Placilla			Compran: PEBD \$150/kg		
Metal	Zunchos Metálicos/ otros metales		RIO CLARO	Retiro y valorización para fundir. En proceso de licitación.	Santiago	Mensual (de acuerdo con contrato de licitación)	De acuerdo con contrato de licitación	Compran \$18.000/ton
Madera	Pallet de madera/ otras maderas		LUZ VERDE	Disposición, reciclaje (chipeo) y compostaje.	Fuerte Aguayo, Concón	Mensual	\$180.000	0,6UF+IVA por TON
			REVALORIZA	Disposición, reciclaje (chipeo) para ornamentación.	Fuerte Aguayo, Concón			\$4.000 /M ³

(Elaboración propia, 2022)

Para la gestión de los residuos de papeles y cartón, a partir de la Tabla 5.7 y 5.9, “Sorepa” se posiciona como una empresa gestora autorizada inscrita en SINADER que permite asegurar la trazabilidad y reciclaje de los residuos. Las ventajas que presenta es que se ubica a 40 kilómetros de División Ventanas, en el Salto, Calle Limache, Viña del Mar, Región de Valparaíso, próximo a Camino Internacional y Ruta las Palmas, a un tiempo de 45 minutos de trayecto aproximadamente. Antiguamente se mantenía contrato para realizar el retiro de papeles y cartón en la División, por lo que existe conocimiento y confianza sobre las gestiones con esta empresa.

Para los residuos de plásticos, “Recupac” ofrece un servicio íntegro, puesto que es una empresa gestora autorizada e inscrita en SINADER, asegurando la trazabilidad y reciclaje de los residuos. Se ubica en calle Esfuerzo, Quilpué, Región de Valparaíso a 45 kilómetros desde la División. El tiempo de traslado es aproximadamente de 55 minutos. La ventaja que presenta es que tiene la capacidad de recibir distintos tipos de plásticos como botellas PET n°1, Bidones y envases plásticos de agua destilada/aseo (PEAD n°2), film stretch de embalaje (PEBD n°4), incluso Polipropileno rígido (PP n°5), considerando siempre la correcta segregación en el origen.

Una vez identificadas las alternativas para ir a disponer residuos de envases y embalajes con gestores autorizados para realizar el reciclaje, se presenta una alternativa para disminuir, de alguna manera, los costos asociados a una mayor logística producto de un alza en la segregación de estos residuos y por lo tanto una mayor cantidad de viajes para realizar el reciclaje o valorización. Esta alternativa, ofrece bases técnicas para implementar, en futuras licitaciones del servicio de gestión interna de residuos, para CODELCO División Ventanas.

La disposición de residuos de envases y embalajes, papeles, cartones y plásticos, en ambas empresas tiene costo “cero”, aun así ofreciendo precios de compra por kilogramo de residuo. Caso opuesto es la situación de la chatarra metálica, que cuenta con mecanismos de licitación de compraventa del residuo metálico, debido a las grandes cantidades generadas en División Ventanas.

5.3.1 Alternativas en bases técnicas para gestión de residuos valorizables.

CODELCO externaliza el servicio de gestión interna de residuos, que implica operaciones de recolección, administración de los centros de acopio temporal (CAT) de residuos no peligrosos (RESNOPEL) y peligrosos (RESPEL), además del transporte hasta un destinatario final autorizado.

En las bases técnicas de licitación del servicio, para asegurar las operaciones de gestión de residuos, se propone incorporar 2 alternativas favoreciendo el óptimo manejo de los residuos valorizables, dentro de la División, en particular de envases y embalajes, regulados por la Ley REP.

La acumulación de residuos de envases y embalajes como cajas de cartón, film plástico y botellas PET, son recolectados y acopiados en el CAT-RESNOPEL por lo que requiere áreas diferenciadas para los distintos residuos valorizables. Estas áreas aumentarían sus dimensiones fácilmente producto del gran volumen que generan, por la segregación en origen, pero no así la masa que representan.

Por este motivo es que se propone una compactadora para estos residuos valorizables, para optimizar espacios de almacenamiento y aprovechar al máximo los metros cúbicos de las tolvas que transportarían los residuos a valorizar.

En la Figura 5.22, considerando las estimaciones cuantificadas de envases y embalajes de cajas de cartón, film plástico y plástico PET, es que se propone la máquina compactadora B3, con dimensiones mínimas para armar, almacenar y ordenar fardos pequeños de envases y embalajes.

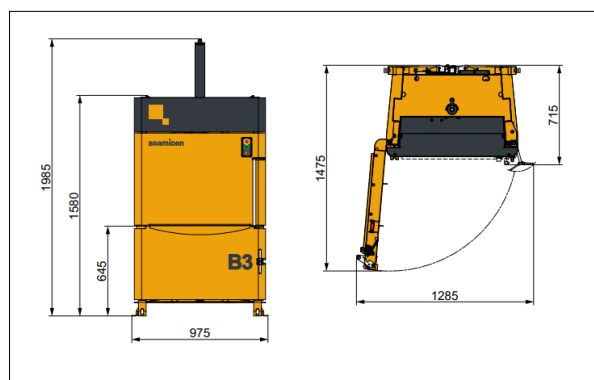


Figura 5.22 Máquina compactadora para envases y embalajes B3. (Bramidan, 2022)




Especificaciones técnicas			
Tamaño de la bala AnxFxAl (mm)	770 x 500 x 600		Peso bala
Abertura de llenado AnxF (mm)	770 x 460		Cartón (kg) 30-50 Lámina de plástico 40-60
Alimentación eléctrica	1x230V 50Hz 10A		Fuerza de prensado
Motor (kW)	1,1		3 t
Duración del ciclo (seg)	24		Nivel de ruido
Dimensiones AnxFxAl (mm)	975 x 715 x 1985		65-68 dB
Peso (kg)	290		Tipos de residuos
Recorrido (mm)	550		Cartón, Lámina de plástico, papel
Número de ataduras	2		
Tipo de atadura	Cuerda		
Bala completa ligera	Sí		
Expulsión de bala	Manual		

Figura 5.23 Especificaciones técnicas maquina compactadora B3. (Bramidan, 2022)

Se trata de un equipo de pequeñas dimensiones según Figura 5.23, el cual sirve para compactar y formar una bala o cubo tipo fardo, de cartón aproximadamente de 30 a 50 kilogramos y para plástico entre 40 a 60 kilogramos para manipular con una grúa horquilla o entre dos personas. A su vez su alimentación energética es compatible con la corriente que ofrece Chile, por lo tanto, se puede conectar en cualquier punto de arranque dentro de las dependencias de CODELCO División Ventanas. En termino de ruido emitido por la fuente, no supera el valor máximo permitido de presión sonora de 70 decibel, entre las 7 y las 21 horas, para la Zona IV, aquella zona definida en el instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura, extraído de la tabla 1 del Decreto Supremo 38 del Ministerio del Medio Ambiente publicado en junio de 2012.

Tabla 5.10. Tabla N°1 niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (Npc) en db (A).

Zonas	De 7 a 21 horas	De 21 a 7 horas
I	55	45
II	60	45
III	65	50
IV	70	70

(MMA, 2012)

Tabla 5.11. Precio de mercado de maquina compactadora.

Maquina compactadora	Precio de mercado
Bramidan modelo B3	187,3 UF

(Bramidan, 2022)

Un residuo masivo que genera CODELCO Ventanas, es la madera de pallets y otras maderas en desuso. Este es un residuo industrial sólido no peligroso el cual se debe declarar en el sistema RETC pero no está sujeto a metas de recolección y valorización que deban ser cumplidas, según la Ley REP. Sin embargo, la gran generación de este residuo implica una frecuente disposición en sitios autorizados, tales como relleno sanitario y otra alternativa para su valorización y/o reciclaje.

La disposición en sitios autorizados para el reciclaje es una buena práctica, pero debido a las formas, estructuras y dimensiones de los pallets de madera, al transportarla en tolvas de 10, 20 hasta 30 metros cúbicos, hace que se genere más volumen que masa al momento de llenar las tolvas, por lo tanto, aumentan los costos del transporte, por su frecuencia de despacho e incluso los costos de pesaje al momento de disponer, no es eficiente cuando se trata de más volumen, que masa.

Bajo este contexto se propone una alternativa de maquinaria para incorporar a las bases técnicas de licitación del servicio de gestión interna de residuos industriales de la División. Esta maquinaria corresponde a una trituradora de madera, que deberá tener condiciones y dimensiones mínimas para el óptimo funcionamiento y requerimiento.

Se propone la trituradora de madera, modelo Hammel 750 Versión DK – móvil con tren de cadenas. En la Figura 5.24, se presenta un croquis con sus dimensiones. Esta pre-trituradora lenta trabaja con dos rotores que no giran a más de 47 rpm, aplicándose toda la potencia de sus 258 kW en destrozarse el material aportado. De esta manera se hace cargo de triturar casi cualquier tipo de material, desde verdes podas, madera de pallets y otras maderas hasta restos de chatarra metálica.

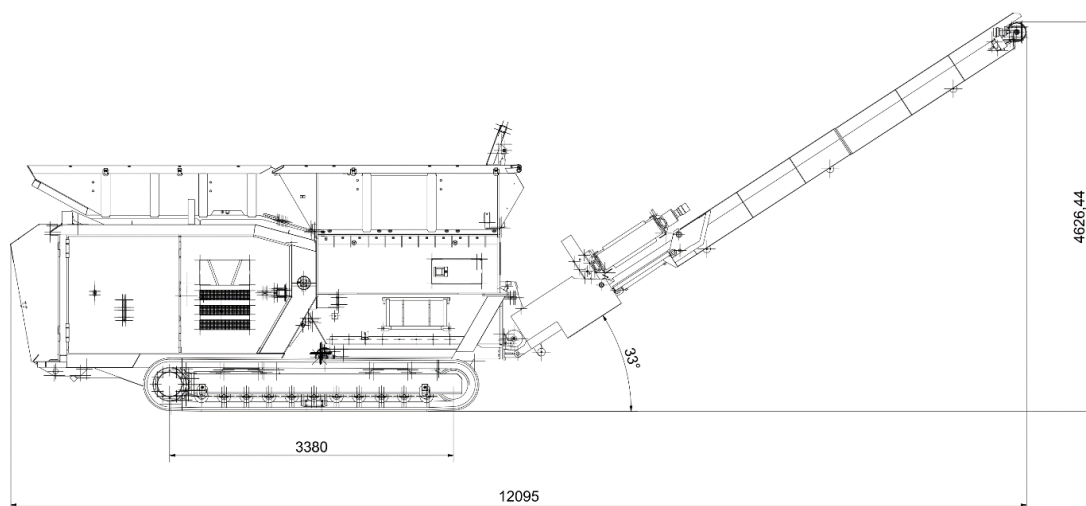


Figura 5.24 Trituradora Hammel 750 DK. (Hammel, 2022)

La Hammel 750 DK, cuenta con un tren de cadenas lo que facilita su movimiento para ubicarse en el centro de acopio respectivo. En la Tabla 5.12 se presentan datos de rendimiento alimentándolo con maderas de pallets, maderas en desuso y otros materiales.

Tabla 5.12. Rendimiento con distintos materiales de la Trituradora Hammel 750 DK.

Material	Rendimiento
Maderas de desecho	60 t/h
Pallet	50 t/h
Bobinas de cable	40 t/h
Traviesas de ferrocarril	25 t/h
Tocones de raíces	35 t/h
Podas, Ramajes y verdes	30 t/h

(Hammel, 2022)

Tabla 5.13. Precio de mercado máquina trituradora.

Maquina Trituradora	Precio de mercado
Hammel 750 DK	44733,84 UF

(Machinery Trader, 2022)

Dispone de un equipamiento básico, el cual se ajusta a las nuevas tecnologías garantizando calidad, ajustándose a las exigencias del cliente. El accionamiento de la maquina puede ser con motor eléctrico o diésel. La capacidad de transporte es semi móvil pudiendo ser cargada a través de un camión “ampli roll”. Cuenta con baja emisiones de ruido ya que, su tubo de escape cuenta con un revestimiento interior de las puertas con material especial insonorizantes (producto y/o dispositivos empleados para mejorar aislamiento acústico), además tiene mando a distancia con un control remoto con distintas funciones. Para facilitar la adecuada alimentación con residuos cuenta con una tolva abatible. La alimentación se puede desarrollar con un cargador frontal o una grúa hidráulica de garra como se observa en la Figura 5.25.



Figura 5.25 Trituradora de madera alimentada por grúa hidráulica de garra. (Hammel, 2022)

Las especificaciones técnicas de la trituradora se presentan en la Tabla 5.14. Los valores son aproximados y dependerá del equipamiento de la maquinaria

Tabla 5.14. Especificaciones técnicas trituradora Hammel 750 DK.

Especificaciones técnicas	Datos
Accionamiento	350 C.V. / 258 kW
Altura de expulsión	4,7 metros en 33 °
Peso	19 toneladas
Depósito de Diesel	470 litros
Medidas de trabajo L/A/A	(11,9 / 2,5 / 5,6) metros
Medidas de transporte L/A/A	(8,0 / 2,5 / 2,9) metros

(Hammel, 2022)

Se planteó como alternativa para el reciclaje/valorización de residuos de papel, cartón y de los distintos plásticos, generar contratos de compraventa de estos residuos, los cuales son considerados como materia prima y se les reconoce tal condición cuando las empresas gestoras autorizadas ofrecen precios de compra, por kilogramo, para este tipo de residuos. De esta manera se podrían ingresar recursos por venta de residuos, para solventar parte de los costos de transporte hasta un destinatario autorizado y registrado en SINADER. Homologar a la gestión realizada para el residuo metálico no peligroso.

Para ejemplificar la alternativa se plantearon dos casos, el primero es la situación actual que implica el reciclaje y la segunda, en relación con costos asociados a una licitación para la venta de los residuos de envases y embalaje de plástico, papel y cartón.

Por contrato con la empresa encargada de la gestión interna de los residuos, fijó un precio de 5,19 UF/despacho (transporte a disposición final) en sitios autorizados, el cual se asumió para considerar la evaluación de costos.

5.3.1.1 Situación actual del reciclaje.

Se determinaron los costos asociados a la situación actual que presenta el reciclaje, considerando las cantidades estimadas de residuos generados, asociado a los envases y embalajes de papel, cartón y plásticos, como indica la Tabla 5.17, en División Ventanas.

A continuación, los detalles asociados a las cantidades recicladas y despachos asociados para papel, cartón y plásticos en la tabla 5.15 y 5.16 respectivamente.

Tabla 5.15. Detalle de costos asociados al reciclaje de papel y cartón al año 2022.

Papel y cartón				
Mes	Peso (kg)	Despacho	Valor por despacho (CLP)	Costo total (CLP)
Enero	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Abril	510	1	180.000	180.000
Mayo	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0
Agosto	437	1	180.000	180.000
Septiembre	1.173	3	180.000	540.000
Octubre	747	2	180.000	360.000
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0
Total	2.867	7	-	1.260.000
Total (UF)	-	-	-	36,32

(Elaboración propia, 2022)

Tabla 5.16. Detalle de costos asociados al reciclaje de plásticos al año 2022.

Plásticos				
Mes	Peso (kg)	Despacho	Valor por despacho (CLP)	Costo total (CLP)
Enero	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0
Mayo	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0
Septiembre	490	1	180.000	180.000
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0
Total	490	1	-	180.000

Plásticos				
Mes	Peso (kg)	Despacho	Valor por despacho (CLP)	Costo total (CLP)
Total (UF)	-	-	-	5,19

(Elaboración propia, 2022)

Tabla 5.17. Costo asociado al reciclaje de residuos al año 2022.

Residuo	Valor de transporte (UF)	Costo Total (UF)
Papel y cartón	5,19	36,32
Plásticos	5,19	5,19
Total (UF)	-	41,51

(Elaboración propia, 2022)

5.3.1.2 Situación con licitación de compraventa.

El segundo caso planteó la situación de venta de los residuos de envases y embalaje, a través de una licitación por contrato, considerando los precios de compra que Recupac ofrece, como referencia, tal como indica la Tabla 5.20.

A continuación, se presentan los detalles asociados a las cantidades recicladas y despachos asociados para papel, cartón y plásticos considerando los precios de compra, como se indica en la Tabla 5.18 y 5.19 respectivamente.

Tabla 5.18. Presupuesto asociado al reciclaje de papel y cartón al año 2022, con licitación.

Papel y cartón							
Mes	Peso (kg)	Precio de venta/Kg (CLP)	Ingreso por venta (CLP)	Despacho	Valor por despacho (CLP)	Costo total (CLP)	Valor Neto (CLP)
Enero	0	0	0	0	180.000	0	0
Febrero	0	0	0	0	180.000	0	0
Marzo	0	0	0	0	180.000	0	0
Abril	510	80	40.800	1	180.000	180.000	139.200
Mayo	0	0	0	0	180.000	0	0
Junio	0	0	0	0	180.000	0	0
Julio	0	0	0	0	180.000	0	0
Agosto	437	80	34.960	1	180.000	180.000	145.040
Septiembre	1.173	80	93.840	3	180.000	540.000	446.160
Octubre	747	80	59.760	2	180.000	360.000	300.240
Noviembre	0	0	0	0	180.000	0	0
Diciembre	0	0	0	0	180.000	0	0
Total (CLP)	2.867	-	229.360	7	-	1.260.000	1.030.640
Total (UF)	-	-	6,61	-	-	36,32	29,71

(Elaboración propia, 2022)

Tabla 5.19. Detalle de costos asociados al reciclaje de plásticos al año 2022, con licitación.

Plásticos							
Mes	Peso (kg)	Precio de venta/Kg (CLP)	Ingreso por venta (CLP)	Despacho	Valor por despacho (CLP)	Costo total (CLP)	Valor Neto (CLP)
Enero	0	0	0	0	180.000	0	0
Febrero	0	0	0	0	180.000	0	0
Marzo	0	0	0	0	180.000	0	0
Abril	0	0	0	0	180.000	0	0
Mayo	0	0	0	0	180.000	0	0
Junio	0	0	0	0	180.000	0	0
Julio	0	0	0	0	180.000	0	0
Agosto	0	0	0	0	180.000	0	0
Septiembre	490	130	63.700	1	180.000	180.000	116.300
Octubre	0	0	0	0	180.000	0	0
Noviembre	0	0	0	0	180.000	0	0
Diciembre	0	0	0	0	180.000	0	0
Total (CLP)	490	-	63.700	1	-	180.000	116.300
Total (UF)	-	-	1,84	-	-	5,19	3,35

(Elaboración propia, 2022)

Tabla 5.20. Presupuesto asociado al reciclaje de residuos al año 2022 con licitación.

Residuo	Ingreso por venta (UF)	Costo total (UF)	Valor Neto (UF)
Papel y cartón	6,61	36,32	29,71
Plásticos	1,8	5,2	3,35
Total	8,45	41,51	33,06

(Elaboración propia, 2022)

6. DISCUSIÓN

La declaración anual REP 2021, sobre los residuos de productos prioritarios, solo ha considerado aparatos eléctricos y electrónicos, aceites lubricantes, envases y embalajes. Pilas, baterías y neumáticos no se ha declarado puesto que no calificarían como productos prioritarios importados por parte de CODELCO. En particular para División Ventanas, se manifiesta que los servicios que tienen asociados la utilización de maquinaria y equipos que utilizan ruedas o neumáticos, pertenecen a empresas colaboradoras, las cuales deben realizar las mantenciones de su maquinaria fuera de la División, traspasando la responsabilidad de la generación de estos residuos a la empresa contratista. Dentro de la División están prohibidas todo tipo de mantención de maquinarias o equipos de las empresas contratistas.

Producto de la entrada en vigencia del D.S. 12 publicado en marzo de 2021 por el MMA, es que se focalizan las acciones tanto de análisis, actividades y gestiones en relación a los envases y embalajes no domiciliarios, como son papeles y cartón; plásticos; metal y en menor medida la madera, ya que, no se especifican metas de recolección y valorización para esta subcategoría.

Los residuos de envases y embalajes no domiciliarios, que derivan principalmente de las importaciones se asocian a lo generado por la bodega principal de abastecimiento de División Ventanas, al momento de ingresar insumos y productos importados. Desde ahí, es de donde se despachan insumos dentro de cajas de cartón, envueltos en film plástico, montado sobre un pallet de madera, para facilitar su transporte en camión y posterior manejo con una grúa horquilla. Por este motivo, es que se comienza con una estricta segregación de residuos de envases y embalajes que genera esta área y posteriormente en otros puntos que tengan estrecha relación con abastecimiento, tales como talleres, pañol de refinería, instrumentación.

Al momento de identificar otras áreas generadoras de residuos de envases y embalajes, se identifica que dicha generación no proviene de importaciones como tal, sino que, son compras realizadas en el mercado nacional, por parte de las empresas contratistas que adquieren insumos necesarios para cumplir con el servicio. Dado que la segregación, recolección y posterior disposición final de residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a domésticos, es responsabilidad de CODELCO, se le aplica la figura de consumidor industrial, debiendo hacerse cargo de los residuos de las empresas colaboradoras sin mayor distinción, siempre y cuando se fomente la segregación en origen, ya que, la logística que

implica recolectar y devolver los residuos a aquellos proveedores que abastecen de insumos a los distintos servicios, es compleja y costosa. Por lo tanto, se recolectarán los residuos de envases y embalajes, instalando contenedores adecuados, de acuerdo con los volúmenes generados por las distintas áreas y empresas colaboradoras. La implementación de los contenedores deberá gestionarse, en el caso de empresas colaboradoras, por sus propios medios asumiendo esos costos. Para las áreas que son directamente CODELCO, también deberán asumir el costo de incorporar nuevos contenedores para fomentar la segregación en origen de los residuos de envases y embalajes (Cajas de cartón, film plástico de embalajes, bidones de agua, botellas PET).

El “PMR-001 Rev.13”, sobre el Manejo de Residuos Sólidos Industriales de la División, donde se incorpora normativa Ley REP, se encuentra vigente para ser aplicado en la actualidad, por lo tanto, es un procedimiento que se debe cumplir por parte de las empresas contratista. Este será presentado a empresas colaboradoras que mantienen contratos y también a las nuevas empresas que ingresen a realizar servicios en la División, a través del procedimiento de reunión de arranque, “PGI-014”, donde se le informa las condiciones mínimas que debe cumplir en términos de seguridad, relación laboral y gestión ambiental.

La segregación en origen de estos residuos de envases y embalajes es fundamental, ya que, al momento de ser acopiado en el CAT-RESNOPEL, por tipos de residuos, para posterior disposición en un sitio autorizado, requiere que se encuentren bien segregados para ser recibidos por las empresas valorizadoras autorizadas, inscritas en SINADER.

Las cantidades generadas de residuos de productos prioritarios de CODELCO División Ventanas, hasta antes de comenzar con la implementación de la Ley REP, para el caso de papeles y cartones, botellas de plástico PET, no eran cantidades suficientes para disponer a reciclar, por lo tanto, se esperaba a juntar una cantidad suficiente para llenar un camión de 20 m³, durante 4 meses aproximadamente, transfiriendo los residuos a un destinatario que los recicle. Además, se debe considerar que el destinatario no se encontraba inscrito en SINADER, no declaraba en Ventanilla Única, incumpliendo con los requerimientos mínimos para asegurar la trazabilidad de los residuos, como indica la Ley REP.

El metal, asociado a chatarra metálica no contaminada, se genera de manera trimestral para propiciar la acumulación y disminuir los costos de gestión y transporte del residuo metálico. Además, gracias al contrato de la licitación de venta del residuo, se fija un valor por tonelada, ingresando recursos para el

área de servicio. La empresa adjudicada, si se encuentra registrada en SINADER, asegurando la valorización y trazabilidad del residuo.

La madera de despunte o de pallets, no contaminada, se genera mensualmente con cantidades considerables (toneladas), las cuales se encontraban en un proyecto de valorización con una empresa autorizada y registrada en SINADER. Sin embargo, producto de las dimensiones de estos residuos, más volumen que masa, se realizaban más de 2 viajes al mes, lo que implicó un cese del proyecto de valorización. El proyecto consistía en triturar la madera, para luego procesarla a través del compostaje.

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que son reciclados en la División, solo se enfoca en los residuos electrónicos de oficinas administrativas (informáticos, computacionales, pantallas LCD, CPU, notebook) los que se encuentran inventariados. Aún corresponde realizar las gestiones para el reciclaje de los residuos electrónicos industriales o de procesos.

Los residuos electrónicos de oficina al igual que los aceites lubricantes usados, no se generan mensualmente. Se acumulan para optimizar el transporte hasta su destinatario que los reciclará, ya que su generación es baja (hasta 6 meses para el caso de los aceites en desuso). El reciclaje de los residuos electrónicos es realizado por empresa inscrita en el SINADER y para los aceites en desuso inscritos en el SIDREP.

Pilas, baterías y neumáticos no cuentan con registros de generación de estos residuos. En caso de generarse, se realiza disposición final autorizada en relleno de seguridad, para pilas/baterías y neumáticos en relleno sanitario, sin un tipo de reciclaje.

6.1. Sensibilización.

Para lograr transmitir la información a la mayor cantidad de personas, se coordinó con los jefes de área y prevencionistas de riesgos de las empresas contratistas, para realizar breves charlas en horarios claves, durante la mañana entre las 08:00 horas hasta las 09:00 horas, acoplándose a las charlas de seguridad o de planificación laboral diarias, para lograr obtener un alcance significativo, con una buena audiencia.

Para incentivar la correcta segregación, es fundamental explicar el objetivo simplificado de la legislación, de manera breve, amigable para el trabajador con un lenguaje común sin tecnicismos y

presentar en terreno las etiquetas específicas que fueron diseñadas y que verán en los contenedores exclusivos, para cartones, film stretch, bidones y envases plástico, botellas PET.

La segregación en el origen es la primera operación que le da sentido al objetivo de reciclar. Posteriormente la actividad de recolección es un paso importante que es realizado por la empresa encargada del servicio de gestión interna de residuos. La empresa, KDM Industrial, tiene definida la programación de recolección de los residuos, pero en ella no estaba definido la recolección de residuos de envases y embalajes que, considerando el aumento de la segregación en el origen, es que las cantidades a recolectar han aumentado, lo que implica definir e incorporar esta particular ruta de recolección, en su programación.

Con KDM Industrial se mantiene una constante colaboración y transferencia de información, ya que son ellos los encargados del manejo de residuos Divisional, encargados de la administración del CAT-RESNOPEL y los distintos CAT- RESPEL, además del transporte de los residuos a destinatarios autorizados. También fueron instruidos con los lineamientos básicos que indica la Ley REP, pero con el enfoque de recolectores de los residuos de envases y embalaje; y como gestores en el transporte de los residuos valorizables.

La difusión de información a través del correo corporativo, donde se dieron a conocer las campañas para segregar residuos de envases y embalajes, como la campaña del cartón y del plástico, no hubiese sido posible sin la buena disposición de la Dirección de Comunicaciones, que fue positiva y efectiva, ya que, se les entregó la información para difundir y ellos colaboraron con el diseño gráfico comunicacional, según el estándar CODELCO.

A través de este medio, se intentó establecer un KPI de cumplimiento mediante encuestas tipo “Google Forms”, para determinar una forma de evaluación de los trabajadores y analizar el alcance e impacto de la sensibilización, a través del análisis de los datos recolectados. Sin embargo, el correo corporativo se encuentra limitado por términos de seguridad, para usar herramientas de Google.

Otra alternativa para establecer el KPI de cumplimiento, fue determinar la cantidad en masa de generación de residuos de envases y embalaje, por área de generación, sin embargo, estos residuos al momento de ser acopiado en el CAT- RESNOPEL, no son cuantificados. El único momento en donde se cuantifica, es cuando se despacha el camión lleno, con los residuos a valorizar, donde se realiza el pesaje de salida en la báscula de la romana.

6.2 Alternativas para el fomento del reciclaje.

CODELCO División Ventanas realizaba segregación, recolección y reciclaje de cajas de cartón, papel blanco de oficina y botellas plásticas PET, sin embargo, estas iniciativas eran de carácter voluntario, para cumplir con las metas corporativas de sustentabilidad sobre el reciclaje del 65% de los residuos no peligrosos.

Las cantidades recolectadas eran bajas y el reciclaje, a través, de la empresa valorizadora, no aseguraba la trazabilidad de los residuos al no estar inscrita en el SINADER.

Al comenzar con la difusión de la Ley REP y fomento del reciclaje, en particular con el DS12/2021 sobre envases y embalajes, incorporando contenedores, diseñando etiquetas para fomentar la segregación de cajas de cartón, plásticos de embalaje, bidones y envases plásticos, botellas plásticas PET, las cantidades de residuos de envases y embalaje aumentan, por lo tanto, la frecuencia de traslado a empresa autorizada para reciclar aumentará.

Uno de los requerimientos de la legislación es que las empresas de reciclaje estén inscritas en el SINADER, para asegurar la trazabilidad y valorización de los residuos. A su vez tiene estrecha relación con la manera de segregar los residuos en el origen, ya que, las empresas reciben determinados tipos de residuos de acuerdo con las propiedades intrínsecas que los diferencian. Un claro ejemplo es que RECUPAC, en Quilpué, recibe plástico por separado, botellas plásticas PET (n°1), bidones y envases de agua destilada, champú o detergentes PEAD (n°2), Film stretch o lineal de embalaje PEBD (n°4). Esto amerita una mayor difusión, educación ambiental, además de costos asociados a los contenedores para segregar los residuos, si se quiere implantar estos conceptos en todos los funcionarios de la División para lograr la segregación y el reciclaje.

Las alternativas de empresas gestoras autorizadas para el reciclaje de plásticos, papel y cartón, que se proponen, se encuentran registradas en el SINADER y están ubicadas dentro de la región del Gran Valparaíso, dado que, el alcance del contrato de la empresa encargada de la gestión interna de residuos de la División, incluye el traslado hasta un destinatario autorizado que asegure el reciclaje dentro de la región.

Como se mencionó anteriormente, los costos asociados al aumento en la frecuencia de traslado de residuos de envases y embalaje, como cajas de cartón y distintos plásticos, producto del alza en la segregación y generación, sugieren optimizar la logística tanto en almacenamiento, como en el

transporte hacia empresas autorizadas para reciclar. Es ahí donde la compactadora es una tentativa tecnología para ordenar los espacios y dimensiones en el centro de acopio y aprovechar al máximo la capacidad de traslado de los residuos en el camión. Si bien las dimensiones y capacidades de la maquinaria son bajas, se propone como parámetros mínimos para incorporar en las futuras bases de licitación. Cabe mencionar que la manipulación y operación de la compactadora, no requiere de un personal especializado y no presenta mayor peligro. Esta deberá permanecer constantemente en las dependencias de CODELCO División Ventanas considerando las cantidades generadas de cartón y los distintos plásticos.

Para el caso del metal, que incluye la chatarra metálica y cualquier otro tipo de metal derivado de envases y embalajes, no peligroso, se segregan y acopian en el CAT – RESNOPEL, ya que, al existir licitación para la venta de esta materia prima, la empresa adjudicada, debidamente inscrita en el SINADER, retira todo indistintamente una vez que se haya acumulado toneladas significativas para optimizar el transporte.

En relación con los residuos de madera no contaminada, anteriormente se mencionó que contaba con una valorización con una empresa que se encuentra inscrita en SINADER, sin embargo, producto de las grandes cantidades generadas y sus frecuentes traslados, se dio término al proyecto piloto de reciclaje.

Las estructuras de los residuos de maderas, despuntes de maderas, pallets en desuso, al momento de acopiarse y trasladarse a valorización genera gran volumen, pero poca masa. Bajo este contexto, el incorporar una trituradora para residuos de madera propone una reducción en el volumen, optimizando almacenaje y el transporte, además de disminuir los tiempos de descomposición de la madera.

Actualmente esta innovadora práctica se desarrolla en la División Radomiro Tomic (DRT), donde la empresa encargada de la gestión de residuos Divisional dispone durante 15 días la trituradora, reduciendo el volumen de los residuos de maderas, permitiendo que el material obtenido sirva como cubierta para residuos industriales sólidos (Relleno sanitario). Además, se carga in situ y se transporta el material triturado fuera de DRT para comercialización con sistemas de gestión autorizados. Se reduce el tamaño del residuo, facilitando la carga y movimiento de material cuantificando la masa real de los residuos de madera, buscando evitar la acumulación de estos.

Para CODELCO División Ventanas la generación de madera es una variable constante que amerita una gestión adecuada con los lineamientos establecidos en las metas de sustentabilidad. Incorporar este

tipo de tecnología en las bases técnicas en las futuras licitaciones, puede ser un mecanismo para propiciar buenas prácticas con este residuo. Si bien la generación de madera es constante, el proceso de trituración podría ser mensual, cada 2 meses u ocasional para acumular y aprovechar el rendimiento de la maquinaria y los costos asociados a la gestión del equipamiento.

La trituradora como la compactadora deberán ser gestionadas por los oferentes del servicio a requerimiento de División Ventana, ya que, la gestión de residuos se encuentra externalizada por parte de la Corporación, debiendo asumir las responsabilidades y costos, la empresa que se adjudique la licitación del servicio de gestión interna de residuos. Puesto que el giro comercial de CODELCO se dedica a la exploración, desarrollo y explotación de recursos mineros de cobre y subproductos, su procesamiento y su comercialización, externalizando servicios complementarios a sus operaciones.

La comercialización de chatarra metálica, a través de licitaciones para la compraventa de este residuo, incentiva la idea de vender residuos de madera, alternativa viable considerando las toneladas generadas, susceptibles de ser comercializadas a través de licitaciones de compraventa. Se deberá definir las bases técnicas mínimas para las empresas oferentes del servicio de recuperación y valorización de residuos de madera, fijando precios por tonelada y exigiendo que se encuentre inscrito en SINADER asegurando la trazabilidad y reciclaje de la madera.

En relación con lo acontecido a la fecha en División Ventanas, gracias a la implementación de nuevos puntos para segregar envases y embalaje, acompañado de difusiones y de trabajo colaborativo con las empresas contratistas y jefes de las distintas áreas, asegurando la valorización/reciclaje con empresas gestoras autorizadas inscritas en SINADER, se cuantificaran las siguientes cantidades que son recicladas, las cuales son comparadas con la declaración REP propuesta por Casa Matriz estableciendo los siguientes porcentaje de variación, como indica la Tabla 6.1

Tabla 6.1. Generación de residuos de envases y embalaje de CODELCO División Ventanas.

Productos prioritarios	Declaración REP 2021	Cantidades generadas por DVEN (toneladas)	% variación
Residuo	Disposición (toneladas)		
Envases y Embalajes Papel y Cartón	0,157	2,86	1822
Envases y Embalajes Plásticos	4,162	0,49	12

Envases y Embalajes Madera	22,4	234,5	1047
Envases y Embalajes Metales	19,487	667,87	3427

(Elaboración propia, 2022)

Considerando que CODELCO División Ventanas comenzó con campañas de segregación y recolección de envases y embalaje, específicamente de papel, cartón y plásticos, ha aumentado la frecuencia de despachos a empresas gestoras autorizadas para asegurar el reciclaje. Estas empresas ofrecen precios de compra por kilogramo de residuo, por lo tanto, se debe considerar la alternativa de propuesta de licitación de venta de los residuos de envases y embalajes de papel, cartón y plástico, para amortiguar los costos asociados a la logística que implica el reciclaje en estos momentos.

En relación con la gestión de la madera no contaminada, se debe considerar que, al generar y disponer grandes toneladas, su logística es una dimensión importante para considerar en el contrato con la empresa de gestión interna de los residuos. Externalizar la gestión de este, se presenta como una alternativa donde empresas especializadas tienen las condiciones, operatividad, tratamiento y manejo adecuado para su óptima valorización, como puede ser Recupac en la Región Metropolitana, La Pintana, que ofrece distintos servicios como disposición final para la valorización o la logística que implica la instalación de contenedores y retiro del residuo desde División Ventanas, utilizando este recurso para cogeneración de electricidad, dentro de sus instalaciones de manejo y tratamiento de otros residuos.

7. CONCLUSIÓN

CODELCO División Ventanas cuenta con una correcta y ordenada gestión de residuos, donde se logró cuantificar la generación de residuos sólidos industriales con un total de 50.516 toneladas generadas el año 2021, que incluye residuos peligrosos con un 89%, no peligrosos 10% y asimilables a domésticos 1%. Además, se identificó la estimación de los residuos de productos prioritarios a declarar en el sistema REP del RETC, de División Ventanas.

Gracias a las inspecciones en terreno, se logró determinar las principales áreas generadoras de residuos de productos prioritarios, en la División, en particular la generación de residuos envases y embalajes, cajas de cartón, film stretch de embalaje y otros plásticos, que, de acuerdo con las cantidades generadas, se instalaron contenedores adecuados con etiquetas específicas para fomentar la correcta segregación, sin embargo, se priorizó sectores donde la generación es significativa, como bodega de abastecimiento, casino Divisional y talleres.

Como la segregación en el origen corresponde a la primera operación dentro del manejo de los residuos, se analizó el procedimiento de manejo de residuos sólidos Divisional, "PMR-001" y se incorporó conceptos claves sobre los residuos valorizables de productos prioritarios, como su clasificación y la implementación de contenedores adecuados con señaléticas específicas, según los requerimientos de la Ley 20.920. Dando origen al "PMR-001 Rev.13", donde se incorpora normativa Ley REP, el cual fue revisado por la Ingeniera Experta en Sustentabilidad y aprobado por el Gerente de Administración, por lo tanto, se encuentra vigente para ser aplicado en la actualidad.

Los residuos de envases y embalajes se destinaban a reciclaje, pero no como lo que requiere la Ley REP, ya que, las empresas encargadas de la valorización, en particular para el papel y cartón además de plásticos, no se encontraban inscritas en el SINADER. Por lo tanto, se propone alternativas de empresas gestoras autorizadas que declaren en el SINADER, tales como: Cambiaso Hnos, Reciclador Industriales, Recupac para el plástico y Sorepa, Recupac, para papel y cartón.

Para fomentar la segregación en origen de los residuos de envases y embalajes, se definió el contenido clave para difundir información sobre la Ley 20.920 REP y se logró realizar breves charlas con distintas empresas contratistas, en distintas áreas de la División y en horarios clave donde se reúnen la mayor cantidad de personas, incluso compartiendo los tiempos con las charlas de seguridad para asegurar una buena audiencia. La empresa encargada del servicio de gestión interna de residuos también fue

instruida, por su rol clave en la recolección, manejo y traslado de residuos de productos prioritarios a empresas gestoras autorizadas para realizar reciclaje, con la cual se mantiene una frecuente comunicación y transferencia de información.

Se logró la difusión de campañas de reciclaje de cartón y plásticos, con sus respectivos avances de campaña y los beneficios ambientales que se generan al reciclar, a través de los correos corporativos, en coordinación y apoyo con la Dirección de Comunicaciones, quien brindó asesoría para darle un formato estándar a la información que se buscaba masificar. Asimismo, colaboró con el diseño e impresión de las etiquetas específicas para los contenedores donde se segregarán residuos de envases y embalajes.

Una vez identificadas las principales áreas de generación de residuos de envases y embalajes tales como cajas de cartón, film stretch de embalaje, bidones y envases plásticos, botellas PET, metales tipo chatarra metálica no contaminada, despunte de madera y pallets en desuso no contaminada, se evaluó si existía reciclaje de estos residuos y si se ajustaban a los requerimiento de la Ley 20.920, donde todos contaban con un proceso de valorización, no obstante, para papel, cartones y plásticos, no se cumple puesto que, la empresa gestora no está inscrita en SINADER, a diferencia de la gestión de residuos metálicos y de madera, que la empresa si cumple.

Se concluye que, para la gestión de los residuos de papeles y cartón, “Sorepa” se posiciona como una empresa gestora autorizada inscrita en SINADER al igual que “Recupac”, para la gestión del plástico, asegurando la trazabilidad y reciclaje de los residuos.

Grandes cantidades de residuos de madera, no contaminada, son generadas en División Ventanas. Costear y mantener el transporte para su posterior valorización, significa un problema, por la alta frecuencia de despacho de madera a valorizar, debido al gran volumen y la poca masa que se genera producto de las dimensiones y estructuras de los residuos de despuntes de maderas o restos de pallets.

Por este motivo, incorporar una trituradora para la madera en las bases técnicas de licitación del servicio de gestión interna de residuos, surge como una alternativa que permitirá optimizar los volúmenes de almacenamiento, traslados y movimiento de la madera triturada, disminuyendo la frecuencia de despacho a gestores autorizados para la valorización/reciclaje, fomentando y desarrollando nuevas estrategias de comercio, con el residuo de madera triturada.

Con la idea de reducir la frecuencia de despacho de los residuos de papel, cartón y plásticos, optimizando las dimensiones del camión, del centro de acopio de residuos no peligrosos, incorporar

una maquina compactadora para disminuir el volumen de los residuos valorizable, a las bases técnicas de licitación del servicio de gestión interna de residuos, surge como una alternativa para optimizar la logística de la gestión de residuos valorizables.

Si bien el trabajo de titulación hace referencia a una propuesta de implementación de la Ley 20.920, existen varias actividades que fueron llevadas a cabo, como la instalación de nuevos contenedores, la realización de charlas para sensibilización del personal de la División, el diseño de nuevas etiquetas para segregar envases y embalajes, disposición de envases y embalajes con gestores de residuos autorizados e inscritos en el SINADER, aún queda pendiente el desarrollo de mecanismos de evaluación de los KPI de cumplimiento de las áreas de trabajo, además de implementar y poner en marcha maquinarias para la compactación de residuos de papel, cartón y plásticos además de la trituración de madera.

Se concluye que lo declarado por Casa Matriz, para los residuos de envases y embalaje, Papel y Cartón; Madera y Metales, existen variaciones de acuerdo con lo generado por parte de División Ventanas alcanzando 1822%, 1047% y 3427% de diferencia respectivamente, donde Casa Matriz subestimo las cantidades a declarar.

Para el caso del plástico, lo generado por División Ventanas apenas alcanza el 12% de lo estimado y declarado por Casa Matriz.

La segregación recolección y la posterior disposición de los residuos de envase y embalaje, en particular de papel, cartón y plástico, implica un aumento en la frecuencia de despacho a empresas gestoras autorizadas que reciclen y declaren en SINADER, aumentando los costos en logística para reciclar. A partir de lo anterior la alternativa de licitar contratos de compraventa de esto residuos con empresas autorizadas, disminuye los costos asociados al transporte para realizar el reciclaje desde las 41,51 UF anual sin licitación, a 33,06 UF con licitación de compraventa de residuos de envases y embalajes.

5. BIBLIOGRAFÍA

Bramidan. (2022) Prensa compactadora Serie B. En línea: <www.bramidan.com/vertical-balers/baler-b3> [Consulta: 3 noviembre 2022].

Blanco, M. (2014). Modelo conceptual para la gestión de residuos sólidos urbanos en Colombia. Revista de Tecnología, 13 (3), 109-114.

Corporación Nacional del Cobre. CODELCO (2021) Reporte de sustentabilidad 2021. En línea: <https://www.codelco.com/memoria2021/> [Consulta: 30 mayo 2022].

Cortes, C. (2021). Propuesta de un plan de manejo de residuos bajo el marco de gestión de riesgo en los procesos en compañía minera del pacífico s.a. Valle del Huasco en base a la ley 20.920. Trabajo de titulación para optar al título de ingeniero ambiental. Valparaíso, Chile.

Hammel Recyclingtechnik. (2022) Triturador primario. En línea: www.hammel.de/index.php/es/productos/triturador-primario [Consulta: 3 noviembre 2022].

Machinery Trader (2022). Procesadores de chatarra/equipos de demolición > hammel > vb750dk. En línea: <https://www.machinerytrader.es/anuncio/para-la-venta/218528893/2022-hammel-vb750dk-procesadores-de-chatarra-slash-equipos-de-demolicion>. [Consulta: 12 noviembre 2022]

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2016) Establece Marco para la Gestión de residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Ley 20.920. Diario oficial de la República de Chile N° 41.472. Chile.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2016) Guía de educación ambiental y residuos. Academia de Formación Ambiental. Adriana Hoffmann. En línea: <[Guía-de-Educación-Ambiental-y-Residuos.pdf](http://mma.gob.cl/Guía-de-Educación-Ambiental-y-Residuos.pdf) (mma.gob.cl)> [Consulta: 10 mayo 2022].

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2021) Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de envases y embalajes. Decreto Supremo 12. Diario oficial de la República de Chile N° 42.906. Chile.

Miningintelligence. (2022) Principales empresas de cobre. Junio 2022. En línea:
< <https://www.miningintelligence.com/top-copper-companies/> > [Consulta: 12 septiembre 2022].

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2020a) Hoja de ruta para un Chile circular al 2040.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2020b) Informe del estado del Medio Ambiente.

Ministerios de Medio Ambiente (MMA) (2017) Política Nacional de Residuos 2018 – 2030.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2019) Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente. Capítulo 10.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2021) Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente.

Ministerio de Salud (2008) Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios. Decreto Supremo 189 .

Segura A., Rojas L. y Pulido Y. Revista espacios. Referentes mundiales en sistemas de gestión de Residuos sólidos. 41(17): 22. 2020.

6. ANEXOS

A. Cronograma de plan de trabajo de título.

Mes	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Recopilación de información bibliográfica via web	■	■	■	■	■				■				■				■				■				■				■											
Construcción de informe de trabajo de título					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Diagnóstico para el manejo de productos prioritarios									■	■	■	■	■	■	■	■																								
Solicitud/recopilación de información a DAT						■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Sociabilización de contenido Ley REP										■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■								
Propuesta de procedimiento para la segregación de pp														■	■	■																								
Implementación de segregación de pp																	■	■	■	■	■	■	■	■																
Presentar alternativas de valorización de pp																					■	■	■	■	■	■	■	■												
Presentar evaluación costos-técnica																									■	■	■	■												
Asistencia presencial en División Ventanas									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Entrega de primer informe de Avance										■	■	■																												
Entrega de segundo informe de avance										■	■	■																												
Entrega de trabajo de titulación																																								
Presentación trabajo de título																																	■	■	■	■				



B. Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos industriales de CODELCO División Ventanas “PMR-001 Revisión 13”.




INDICE

1. OBJETIVO Y ALCANCE	2
2. DEFINICIONES	2
3. RESPONSABILIDADES	3
4. ENTRADAS AL CAT PRINCIPAL	6
5. DESARROLLO	6
5.1 Clasificación de RISes y su disposición	6
5.2 Manejo de Residuos Sólidos	9
5.3 Generación de RISes en las Áreas	10
5.4 Señaléticas	11
5.5 Centro de Acopio Temporal de Residuos Peligrosos (CAT- RESPEL) ...	11
5.6 Recolección de Residuos Sólidos generados por DVEN	12
5.7 Manejo de Residuos Sólidos generados por actividades de Empresas Contratistas	12
5.8 Operación del CAT-RESPEL o CAT-RESNOPEL	13
5.9 Transporte de RISes fuera de DVEN	14
5.9.2 Transporte de Residuos Domésticos y Asimilable a Domésticos	15
5.9.3 Salida de Vehículos con Residuos Industriales	15
5.9.4 Exigencias para Disposición Final de RESPEL	16
6. REGISTROS	16
7. FLUJOGRAMA ACTIVIDADES PRINCIPALES	18
8. REFERENCIAS	19
9. HISTORIAL DE CAMBIOS	20
10. ANEXOS	20

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Antonio Valencia G Ingeniero de Servicios (s)	Alberto Godoy Bautista Director de Servicios y Logística	Fabiola Araya Rodriguez Gerente de Administración
Luis Rivera Vivar Ingeniero Gestión Sustentabilidad	Valeska Muñoz Lucero Ingeniera Experta Sustentabilidad	
Fecha: 30.09.2022	Fecha: 30.09.2022	Fecha: 30.09.2022

"La impresión de este documento constituye copia no controlada.
Ejemplar vigente en Sitio SGI: <http://shpcoorpapp.codelco.cl/sites/sgsw/SGI/SitePages/Inicio.aspx>
La copia será controlada si es registrada en formulario: "Listado Distribución Documentos Controlados"

B.1. Responsabilidades “PMR-001 Revisión 13”.

PROCEDIMIENTO	
	MANEJO RESIDUOS SÓLIDOS
Código: PMR-001	Revisión: 13
	Página 4 de 32
Ingeniero/a Experto/a de Sustentabilidad y/o Ingeniero/a Gestión Sustentabilidad	<p>gestión de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asesorar a los/as jefes/as de áreas y personal colaborador en manejo de los residuos sólidos establecidos en los procedimientos de control y manejo de residuos sólidos y en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos. • Asesorar a las áreas en la comercialización y despacho de residuos peligrosos y no peligrosos. • Asesorar a los/as Jefes/as de área y a el/la Ingeniero de Servicios en la detección y manejo de nuevos RISES de la División. • Mantener actualizado el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Codelco Chile División Ventanas. • Asesorar a las áreas en el ingreso y uso del Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos y Plataforma SINADER (Residuos no peligrosos) incorporándolo en el Sistema Ventanilla Única. • Apoyar en la búsqueda de nuevas alternativas de manejo de los residuos, que permitan minimizar, reciclar o reusar, dando cumplimiento a la Ley 20.920 de la responsabilidad extendida del productor y fomento del reciclaje y a los decretos vigentes. • Revisar en el Sistema SIDREP folios abiertos y en proceso, dando alerta a las áreas generadoras, de manera que no excedan el plazo definido por la normativa vigente. • Revisar en el sistema corporativo Minimiza la correcta gestión de residuos en la plataforma. • Hacer cumplir lo establecido en Plan de Manejo que los contratistas presenten, respecto a los RISEs generados por sus actividades. • Asegurar la correcta gestión de los residuos de productos prioritarios, con empresas gestores autorizados, de acuerdo con los decretos en vigencia de la Ley 20.920, anualmente a través del sistema RETC.

“La impresión de este documento constituye copia no controlada.
Ejemplar vigente en Sitio SGI: <http://shpcorpapp.codelco.cl/sites/sgsw/SGI/SitePages/Inicio.aspx>
La copia será controlada si es registrada en formulario: “Listado Distribución Documentos Controlados”

B.2. Clasificación de RISEs, “PMR-001 Revisión 13”.

	PROCEDIMIENTO	
	MANEJO RESIDUOS SÓLIDOS	
Código: PMR-001	Revisión: 13	Página 8 de 32

registrada en Guía de Ingreso de Rises, Anexo 10.4, en ítem Observaciones, definiendo que el material ha sido previamente tratado. El documento debe ir con firma del responsable del área Generadora y debe entregar copia al encargado de ingreso en Centro de Acopio Temporal de RISEs No Peligrosos. (CAT-NO RESPEL).

- **Residuos Domésticos**

Corresponden a residuos no peligrosos asimilables a los residuos domiciliarios. La disposición de éstos se realiza en Relleno Sanitario autorizado.

- **Residuos de la construcción**

Son aquellos generados en la construcción, transformación, reparación y/o demolición de obras civiles. Incluyen aquellos generados en la preparación y excavación de terrenos para obras civiles (escombros, tierra de excavaciones). Estos residuos pueden ser peligrosos como no peligrosos dependiendo de su caracterización.

- **Residuos de valorizables de productos prioritarios según Ley 20.920.**

Se deberá contribuir al cumplimiento de los objetivos y metas de gestión de residuos industriales sólidos de Codelco y de la normativa aplicable, incluyendo la Ley 20.920, de gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, que define seis productos prioritarios: Aceites Lubricantes; Neumáticos; Aparatos Eléctricos y Electrónicos; Pilas; Baterías y Envases y Embalajes.

De estos últimos, según el Decreto 12/2021 por el Ministerio del Medio Ambiente, establece una subcategoría de Envases y Embalajes: Papel y cartón; Plásticos; Metales. Por lo tanto, se debe asegurar la correcta segregación en origen, cumpliendo los procedimientos y lineamientos del Centro de Trabajo en que opere, almacenando de la forma ordenada y segregada, evitando mezclar residuos no peligrosos con peligrosos, u otros residuos que se requiera almacenar en forma separada por su incompatibilidad o potencialidad de valorización.

B.3 Infraestructura de acopio y señalética, “PMR-001 Revisión 13”.

	PROCEDIMIENTO	
	MANEJO RESIDUOS SÓLIDOS	
Código: PMR-001	Revisión: 13	Página 11 de 32

- En caso de las Empresas Contratistas, estas deben contar con sus propios contenedores plásticos de 340/360 L con los colores correspondientes al tipo de residuo.
- Contenedores adecuados de acuerdo con la cantidad y volumen estimado, para segregar residuos valorizables según Ley 20.920 REP: Papel y Cartones limpios, Plásticos (Botellas PET N°1; stretch film (PEBD N°4); bidones o bins (PEAD N°2)), Metales ferrosos se deben segregar libres de residuos

5.4 Señaléticas

- Todo lugar de acopio deberá estar adecuadamente señalizado, con los letreros específicos para cada tipo de residuo que se debe acopiar o al menos el contenedor señalizado.
- Los letreros serán de distinto color dependiendo del tipo de residuo que se trate. Letreros para Residuos Domiciliarios serán de color verde, para Residuos Industriales No Peligrosos de color azul y para Residuos Industriales Peligrosos de color rojo.
- Es responsabilidad de el/la Ingeniero/a Jefe/a de Área, verificar la existencia adecuada de Señaléticas.
- Para residuos valorizables de la Ley 20.920 REP, se podrán solicitar etiquetas específicas para la correcta segregación.


5.5 Centro de Acopio Temporal de Residuos Peligrosos (CAT- RESPEL)

El CAT-RESPEL es un lugar habilitado en el interior de DVEN, para almacenamiento temporal de los RISes Peligrosos retirados desde los Puntos de Acopio, con ejecución de actividades de separación y almacenamiento para tratamiento posterior (disposición final, comercialización, etc.). Este lugar es gestionado por un/una Encargado/a del Servicio.

Cada zona de almacenamiento, debe estar delimitada por compatibilidad de RESPEL, además debe contar con señalética de acuerdo a NCh. 2190/Of 03. letreros con el tipo de residuo que allí está almacenado.

En caso que se requiera elaborar más Señaléticas, para los contenedores plásticos, el/la Ingeniero/a Jefe/a de Área debe solicitarlo por medio de correo electrónico al AC.

C. Resolución sanitaria de Centro de Acopio Temporal de Residuos Industriales no Peligrosos.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE SALUD
Secretaría Regional de Salud Valparaíso
Núcleo Regional Ministerial de Salud
Región de Valparaíso

RESOLUCION N° 2173.-

ING C.O. VJG/vjg
F: 50 L: 23

VIÑA DEL MAR, - 8 JUL. 2009

VISTOS: Estos antecedentes, la solicitud presentada por **D. ALEX ACOSTA MALUENDA**, en representación de la empresa **CODELCO Chile – División Ventanas**, con domicilio comercial en Carretera F-30E N° 58270 Las Ventanas, comuna de Puchuncaví, por la cual solicita Autorización de Funcionamiento de Centro de Acopio Temporal de Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos y antecedentes del proyecto técnico de la instalación; **LO INFORMADO** por esta SEREMI de Salud, mediante visita de fiscalización efectuada con fecha 11 de Diciembre del 2008 por el profesional de coordinación de Residuos Peligrosos y Seguridad Química de la Oficina Territorial Viña del Mar; **LO DISPUESTO** en los artículos 1, 3, 9, 67 y 81 del D.F.L. N° 725/67, "Código Sanitario"; Artículos 18, 19 y 20 del D.S. N° 594/99 del MINSAL, "Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo"; Título II, Párrafo III "De la Disposición de Residuos Industriales Líquidos y Sólidos"; D.S. N° 148/03 del MINSAL, "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos"; Título IV, "Del Almacenamiento" y **TENIENDO PRESENTE** las facultades que al suscrito otorgan la Circular 2C/58, del 23.12.04, D.L. N° 2763/79, Modificado por Ley 19.937; Resolución N° 06/03.01.05; Resolución N° 6294 del 19.12.05 de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Valparaíso y D.S. 126/07 del Ministerio de Salud, dicto la siguiente:

RESOLUCIÓN

- 1.- **AUTORIZÁSE** el Funcionamiento de **CENTRO DE ACOPIO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS** de CODELCO Chile – División Ventanas RUT N° 61.704.000 – K, ubicado en Carretera F-30E N° 58270 Las Ventanas, comuna de Puchuncaví, cuyas coordenadas UTM son 267.700 E, 6.373.450 N (Datum 19 PSAD 56).
- 2.- **DÉJESE ESTABLECIDO** que los residuos industriales sólidos no peligrosos a almacenar no podrán exceder de seis (6) meses en su período de almacenamiento temporal, siendo éstos los indicados en el Plan de Manejo de Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos, consignando los siguientes residuos.

N°	Residuo No Peligroso	Clasificación Art. 90 Lista B DS 148/03
1	Chatarra de Hierro Chatarra de Acero Inoxidable Chatarra de Aceros Especiales Chatarra de Aluminio	B 1010
2	Chatarra de Plomo	B 1020
3	Neumáticos y Gomas	B 3040 / B 3080
4	Plásticos (PVC-PVDF-PP)	B 3010
5	Cables Eléctricos	B 1110
6	Maderas	B 3050
7	Lana Mineral	B 2030
8	Papel, Cartón	B 3020

- 3.- **ESTABLÉZCASE** que respecto al movimiento de los residuos hacia los sitios de disposición final, se deberá utilizar el formato propuesto en el proyecto que se autoriza del Anexo 6.13 " Formulario Salida Residuos Sólidos" y que se deberá presentar a la Oficina Territorial de Viña del Mar de esta Seremi de Salud un Informe Consolidado Trimestral con todos los Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos enviados a disposición final.
- 4.- **SEÑÁLESE** a **CODELCO Chile – División Ventanas** la obligación de llevar un sistema de registro de los residuos industriales no peligrosos ingresados, almacenados y egresados del Centro de Acopio Temporal que se autoriza, teniéndolos siempre disponibles cuando esta Secretaría Regional Ministerial de Salud los requiera.
- 5.- **INFÓRMESE** que las empresas de transportes de estos residuos, desde su almacenamiento temporal, así como las empresas de disposición final deberán contar con autorización sanitaria por parte de la SEREMI de Salud correspondiente.
- 6.- **DÉJESE ESTABLECIDO** que este Centro de Acopio Temporal de Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos tendrá una Capacidad Máxima de Almacenamiento de 360 (Ton).
- 7.- **TÉNGASE PRESENTE** en el caso que este Centro de Acopio Temporal almacene residuos industriales que contengan alguna de las sustancias señaladas en el Art. 3, letra "ñ" del Decreto Supremo N°95/01, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y en las cantidades y frecuencias establecidas en el artículo antes señalado, el almacenamiento y transporte de estos residuos deberá contar con una Resolución de Calificación Favorable.
- 8.- **COMUNÍQUESE** que cualquier ampliación y/o modificación respecto a las condiciones bajo las que se aprueba esta instalación deberá ser notificado a la Autoridad Sanitaria. A su vez, esta Secretaría Regional Ministerial de Salud se reserva el derecho de modificar y/o ampliar las exigencias técnico-sanitarias, en conformidad con la eficiencia del proyecto que se aprueba.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE




M.V. CRISTIAN GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ
JEFE (S) OFICINA TERRITORIAL VIÑA DEL MAR
SEREMI SALUD, REGIÓN VALPARAÍSO

DISTRIBUCION:

- CODELCO Chile – División Ventanas
 - Of. Territorial Viña del Mar
 - D.A.S. (Respel)
 - C.A. / R.I.
- C.R. N° 0211134 (07.07.09) \$ 45.974

D. Procedimiento de Reunión de Arranque “PGI-014” CODELCO División Ventanas.

FGI-006/01



PROCEDIMIENTO

REUNION DE ARRANQUE

Código: PGI-014 Revisión: 04 Página 1 de 28

INDICE

INDICE	1
1. OBJETIVO Y ALCANCE.....	2
2. DEFINICIONES	2
3. RESPONSABILIDADES	4
4. ENTRADAS.....	5
5. DESARROLLO.....	5
5.1. Previo a la Reunión de arranque	5
5.2. Reunión de arranque	6
5.3. Reunión con Gestión y Fiscalización de Terceros	7
6. FORMULARIOS.....	7
7. FLUJOGRAMA	8
8. REFERENCIAS	8
9. REVISIONES	9
10. ANEXOS.....	10

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Luis Rivera Vívar Ingeniero Gest. Sist. Integrado Sustentabilidad	Alberto Zepeda R. Jefe Gestión y Fiscalización de Terceros	Marcela Pantoja Camus Gerente Sustentabilidad y Asuntos Externos (I)
Claudio Vidal D. Asesor en prevención de Riesgos		Luis Quevedo A. Director de Seguridad y Salud Ocupacional
Gloria Riquelme V. Gestión y Fiscalización de Terceros		Fabiola Araya R. Gerente de Administración
Fecha: 17/10/2022	Fecha: 17/10/2022	Fecha: 17/10/2022

- E. Documento tipo presentación para difusión de la Ley 20.920 de la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento del Reciclaje.

LEY REP
Ley 20.920 MMA 2016, de la Responsabilidad Extendida al Productor y Fomento del Reciclaje.

¿Qué es la Ley 20.920/REP?

- Normativa del MMA
- Busca disminuir residuos
- RESPONSABILIZA A PRODUCTORES E IMPORTADORES
- Fomenta el Reciclaje
- Iniciativa de Economía Circular
- Cambio de disposición final a valorización
- Proteger salud de personas y el medio ambiente
- CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS DE PRODUCTOS IMPORTADOS

2

OBLIGACIONES A CUMPLIR EN LEY REP



PRODUCTOR.

Enajena un producto prioritario por primera vez en el mercado nacional.

Importa un producto prioritario para su propio uso profesional.

En el caso de envases y embalajes, el productor es aquél que introduce en el mercado el bien de consumo envasado y/o embalado.

- Organizar y financiar el tratamiento y recolección de sus residuos, a través, de un sistema de gestión.
- **Cumplir las metas de recolección y valorización.**
- Declarar la gestión y gastos de reciclaje en el RETC.

Sistema de Gestión.

- Mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor, a través de la implementación de un plan de gestión

Gestor de residuos.

- Persona natural o jurídica, pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones de manejo de residuos y que se encuentra autorizada y registrada en conformidad a la normativa vigente.



RESIDUOS DE PRODUCTOS PRIORITARIOS



ACTUALMENTE EXISTEN 2 INSTRUMENTOS Y 1 EN PROCESO, QUE REGULAN LOS PRODUCTOS PRIORITARIOS:

- D.S. 8/2021 MMA, ESTABLECE METAS DE RECOLECCIÓN Y VALORIZACIÓN Y OTRAS OBLIGACIONES ASOCIADAS DE NEUMÁTICOS.
- D.S. 12/2021 MMA, ESTABLECE METAS DE RECOLECCIÓN Y VALORIZACIÓN Y OTRAS OBLIGACIONES ASOCIADAS DE ENVASES Y EMBALAJES.
- RESOLUCIÓN 207 EXENTA/2022 MMA, ANTEPROYECTO DE DECRETO SUPREMO QUE ESTABLECE METAS DE RECOLECCIÓN Y VALORIZACIÓN Y OBLIGACIONES ASOCIADAS DE PILAS Y APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.



PRODUCTOS PRIORITARIO

ENVASES Y EMBALAJES NO DOMICILIARIOS



PRINCIPALES RESIDUOS

- ZUNCHOS PLÁSTICOS.
- FILM PLÁSTICOS.
- CAJAS DE CARTÓN Y PAPELES.
- AMARRAS PLÁSTICAS.
- BOLSAS Y SACOS PLÁSTICOS.
- ZUNCHOS METÁLICOS.
- PALLET DE MADERA.
- E&E SECUNDARIOS Y TERCARIOS.
- RESIDUOS DE IMPORTACIONES.
- Mas residuos en: RESOLUCION EXENTA N° 1026, 14 SEP 2021, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Link: ([resolucion-exenta-1026-catalogo-envases.pdf](#) [mma.gob.cl])







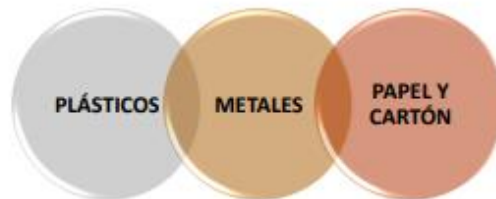
“La idea es la segregación y acopio de producto prioritario por tipo, guardando cuidado con la normativa aplicable.”



PRODUCTOS PRIORITARIOS



ETIQUETAS LEY REP ENVASES Y EMBALAJES NO DOMICILIARIOS



Etiqueta para Cartón

- Limpios y Sin Residuos
- Desprender etiquetas y/o Cinta de embalaje
- Ubicarlos en los contenedores establecidos.
- Desarmar y aplastar la cajas de cartón.



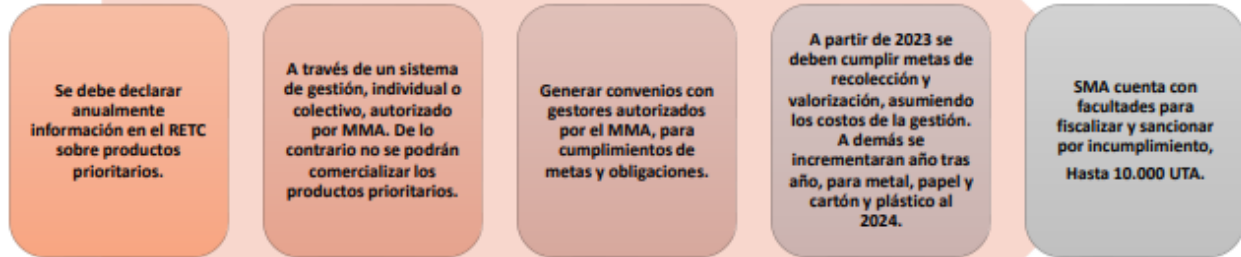
Etiqueta para segregar film plástico (PEBD)

- Separar plásticos flexibles o transparentes del embalaje.
- Desprender etiquetas y/o Cinta de embalaje.
- Ubicarlos en los contenedores establecidos, aplastados y compactados.
- Libre de residuos.





REQUERIMIENTOS



LEY REP

Ley 20.920 MMA 2016 de la Responsabilidad Extendida al Productor



F. Registros de charlas sobre difusión de la Ley 20.920 REP y del Fomento del Reciclaje.

Página 1 de 2

FGI-001/06

REGISTRO DE ACTIVIDAD				
NOMBRE DE ACTIVIDAD : Charla Ley 20.920 REP Fomento del Reciclaje. DS 12/2021 Envases y Embalajes; CARTON				
GERENCIA: GERENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y ASUNTOS EXTERNOS				
SUPERINT. / DIRECCION: DIRECCION DE AMBIENTE Y TERRITORIO				
TIPO ACTIVIDAD: Charla		LUGAR: Presencial Terreno		
DESDE: 8:30	HASTA: 9:00	DURACION: 30 MN	FECHA: 30-08-2022	
RELATORIA LUIS RIVERA / ESTEBAN MARIN				
EMPRESA CODELCO VENTANAS, DIRECCION DE AMBIENTE Y TERRITORIO.				
REFLEXION DE MEDIO AMBIENTE				
Se da a conocer al personal del castro divisional, empresa ARAMARK, el contexto normativo, Ley 20.920 REP y su DS12/2021 de Envases y Embalajes, para el fomento del reciclaje. Se reforzará la correcta segregación y deposición de residuos no peligrosos cartones limpios, en contenedores para el posterior reciclaje (SOREPA).				
Nº	SAP O RUT	NOMBRE	C.C.	Evidencia
1	10.148.119-9	Juan Carlos Vargas		
2	12172993-5	Roberto Lopez		
3	8.0075-1	Vis Herrera		
4	0002121-2	Lucy Lopez		
5	10290391-2	Allison Ruiz H.		
6	13669454-4	Verónica Escobedo Salas		
7	16803761-9	Francisca Ruiz Salinas		
8	19.69.193-3	JANIERA Aguirre Castro		
9	1209233-6	Francisca Ruiz Salinas		
10	13193185-1	German Jaramila Zoto		
11	1988234-7	Lucy Lopez		
12	1119182-5	Francisca Ruiz Salinas		
13	10083818-3	Andrés Jesús Arias		
14	11423033-3	Lorena Leon Saavedra		
15	18705338-9	Natalia Rivas		
16	135391930	Mrs Elena Rivas O.		
17	11106394-7	Nancy Inigo		
18	10021791-7	Guillermo Amayo	ARAMARK	
19	13866301-4	Patricia Gomez V.		
20	16.005100-1	Lucy Lopez		
21	18.092.296-5	Elizabeth Stuarda		
22	LUIS RIVERA VIVAR			
22	89170015	ESTEBAN MARIN		

Anamark
Isabelo (8 778 357-7)

CONCLUSIONES / COMPROMISOS (Incluir responsables y plazo cuando correspondan)

Relatorio / Conclusiones.

- Se dio a conocer Ley REP 20.920. Fomento del Reciclaje: Envasos y Embalajes (D.S.12/2001 del MHA)
- Se reforzó segregación de cajas de Cartón. Deben estar limpias (sin sustancias peligrosas o Residuos orgánicos), desarmadas y dobladas, aplastadas y depositadas en contenedores con etiqueta de CARTÓN.
- Se solicitaron contenedores para reciclaje de papel blanco de oficina.
- Se solicita retiro de contenedores llenos de CARTÓN para los días Lunes - Miércoles - Viernes.

FGI-001/06

Página 1 de 1

REGISTRO DE ACTIVIDAD				
NOMBRE DE ACTIVIDAD:	CHARLA LEY 20920 REP FOMENTO DEL RECICLAJE - C y E - CARTÓN/PASTA			
GERENCIA:	GERENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y ASUNTOS EXTERNOS			
SUPERINT. / DIRECCION:	DIRECCION NE AMBIENTE Y TERRITORIO			
TIPO ACTIVIDAD:	CHARLA	LUGAR:	TERRENO TALLER PASTICISTAS	
DESDE:	08:40	HASTA:	09:00	DURACIÓN: 20 min FECHA: 06-09-2022
RELATORIA	LUIS RIVERA / ESTEBAN MARIN			
EMPRESA				
REFLEXION DE SEGURIDAD - SALUD OCUPACIONAL				
Se dio a conocer a personal de Taller Pasticista sobre Ley REP y N° OSA/2021 sobre Emase y Emalox, Fomento del Reciclaje. Se refuerza correcta separación de contenedores limpios y sin Residuos en contenedores sellados, para posterior retiro y traslado a reciclaje.				
N°	SAP O RUT	NOMBRE	C.C.	Evidencia
1	40326	Jafar Arce	827	
2	39630	Victor Manske Prallan	527	
3	5344	Luis Silva Chum	780	
4	MARIN-5	ESTEBAN MARIN B.		
5	40320	Luis Rivera	7035	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

CONCLUSIONES / COMPROMISOS (Incluir responsables y plazo cuando corresponda)

- Se da a conocer la normativa, Ley 20920 Responsabilidad Extendida del Productor, Decreto que obliga a valorizar E.V.E. Cartón y Film Plástico.
- Se refuerza correcta segregación sin residuos en contornos limpios compactados y aplastados. Se debe retirar estos adhesivos de los contornos (cajas aplastadas).
- Se informa que se dispondrán de contenedores para film Plástico, para segregarse valorizar.
- El personal sugiere implementar contenedores para separar latas de aluminio de colaciones.

REGISTRO DE ACTIVIDAD				
NOMBRE DE ACTIVIDAD: CHARLA LEY 20920 REP. FOMENTO DEL RECLUT. E Y G: CARTÓN/PLÁSTICO				
GERENCIA: GERENCIA DE SUSTENTABILIDAD USUARIOS EXTERNOS				
SUPERINT. / DIRECCION: DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y TERRITORIO				
TIPO ACTIVIDAD: CHARLA LUGAR: TALLER ELECTRICO				
DESDE: 0830 HASTA: 0845 DURACIÓN: 15 min FECHA: 07-09-2022				
RELATORIA: ESTEBAN MARRIN				
EMPRESA:				
REFLEXION DE SEGURIDAD - SALUD OCUPACIONAL				
Se dio a conocer al personal de Taller Electrico la Ley REP y su DS/2 sobre Emisiones y Embalajes, Fomento del Reciclaje. Se reforzaron correctas segregación de cartones, limpias y sin Residuos para retirar y trasladar a Reciclaje. Se informó sobre nuevos procesos de reciclaje.				
Nº	SAP O RUT	NOMBRE	C.C.	Evidencia
1	39320	Waldo Paredes M.	FS831	[Firma]
2	57650	Ramiro David Paredes M.	FS831	[Firma]
3	40477	Paulo Gonzalez A.	FS831	[Firma]
4	40416	Sergio Castañeda F.	FS831	[Firma]
5	1581128-1	Diego Valenzuela C.	FS831	[Firma]
6	65914	Luis Lewis A.	FS831	[Firma]
7	76111	Andrés Cerda A.	FS831	[Firma]
8	71980	Marcelo Espinosa E.	FS831	[Firma]
9	53448	José Manuel Macchiavello O.	FS831	[Firma]
10	301133	Marcelo Quacoma	FS831	[Firma]
11	1124510-5	Esteban Marrin B.		[Firma]
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

CONCLUSIONES / COMPROMISOS (Incluir responsables y plazo cuando corresponda)

- Se dio a conocer la Ley 20.920, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento del reciclaje, junto a sus productos prioritarios
- Se informó sobre el decreto de Enmasas y Embalaje
- Se reforzó correcta segregación de cajas de cartón, libro de residuos, cajas desarmadas, aplastados y compactados en el contenedor para cartones.
- Se informa nueva segregación de plásticos.
- Se solicita a DAT disponer cajas para recoger papel de oficina.
- Taller Eléctrico informará si se tienen contenedores y requiere retiro.
- Se da aviso que se hará una auditoría desde casa ~~control~~ matriz para inspecciones orden en instalaciones, limpieza de zonas y dispositivos.

03/10/22, 8:18 FGA-001.xlsx

REGISTRO DE ACTIVIDAD				
NOMBRE DE ACTIVIDAD: CHARLA LEY 20920 REFINAMIENTO DEL RECICLAJE EYE				
GERENCIA: GERENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y ASUNTOS EXTERNOS				
SUPERINT. / DIRECCION: DIRECCION DE AMBIENTE Y TERRITORIO				
TIPO ACTIVIDAD: CHARLA		LUGAR:		
DESDE: 08:45	HASTA: 08:55	DURACION: 10 min	FECHA: 03-10-2022	
RELATORIA: ESTEBAN MARI BENITEZ				
EMPRESA: CODELCO				
REFLEXION DE SEGURIDAD - SALUD OCUPACIONAL				
Se da a conocer a personal de "Olapo Hnos." la Ley REP y su DFLR sobre Emisiones y Embrósicos - Fomento del Reciclaje. Se reforzara correcta segregacion de cartones y film plasticos limpios y sin residuos, para reciclaje y posterior reciclaje.				
N°	SAP O RUT	NOMBRE	C.C.	Evidencia
1	17045105	ESTEBAN MARI	FA350	
2	17165672	Luis Oyarza A.		
3	161620512	Sergio O Peralta		
4	98503124	Juan Chamorro		
5	125080904	ANTONIO AGUILERA R.		
6	123007971	Alexis Amigo Rojas		
7	12824020	Rodrigo Angel Araya		
8	14253444	Margarita B. Gomez		
9	8341078	Karel Rojas S		
10	10114480	Laura Patricia Parera	Oloro And	
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
CONCLUSIONES / COMPROMISOS (Incluir responsables y plazo cuando corresponda)				

shpcorpapp.codelco.cl/sites/sgsv/SGU/_layouts/kiqrtrview.aspx?sess=onid=36.a9a119cc-3a06-4864-8932-77a97206ac9d1.A92.1.V24.7960DXo%2FQ... 1/2

Conclusiones / Compromisos.

- Se da a conocer la Ley 20.920 de la Responsabilidad Extendida del Productor, su Decreto Supremo 12 sobre envases y Embalajes. Específicamente sobre cartón y plástico.
- Se refuerza correcta segregación de cartón y film plástico en contenedores específicos, con sus respectivos stickers/etiquetas.
- Se refuerza correcta segregación sobre el PMR-01. Plan de Manejo de Residuos Sólido Divisional.
- Se revisan las buenas prácticas de segregación de Residuos sobre los botellos PET y monozellos.

shpcorpapp.codelco.cl/sites/guest/SGLI_layouts/x/printview.aspx?sessionId=36_e9a119cc-3a06-486d-8932-77e97206ac9d1_A92.1.V24.79600Xo%2FQ...

REGISTRO DE ACTIVIDAD				
NOMBRE DE ACTIVIDAD: CHARLA LEY 20920 REP. FOMENTO DEL RECLAJE EYE: CARTÓN				
GERENCIA: GERENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y ASUNTOS EXTERNOS				
SUPERINT. / DIRECCION: DIRECCION DE AMBIENTE Y TERRITORIO				
TIPO ACTIVIDAD: CHARLA		LUGAR: PRESENCIAL ABASTECIMIENTO		
DESDE: 13:10	HASTA: 13:20	DURACION: 10 min	FECHA: 07-09-2022	
RELATOR/A: ESTEBAN MARIN				
EMPRESA:				
REFLEXION DE SEGURIDAD - SALUD OCUPACIONAL				
Se dio a conocer a personal de Abastecimiento sobre la Ley REP, y sus DS 12/2021 sobre Embrós y Embalajes, fomento del reciclaje, se reforzará correcta segregación de cartones limpios y sin residuos para posterior reciclaje. Punto plástico				
Nº	SAP O RUT	NOMBRE	C.C.	Evidencia
1	17.399.518-0	Andrés Vicedo	Reciclaje	[Firma]
2	14.000.844-5	Diego Díaz H	Reciclaje	[Firma]
3	21.378.119-7	Joaquín Almonares C	CODELCO	[Firma]
4	17.357.755-7	Victor Isaac Alvarado	Reciclaje	[Firma]
5	13.532.272-0	Francisco José Morales	Reciclaje	[Firma]
6	17.425.354-0	Amalio Rojas Sepúlveda	Reciclaje	[Firma]
7	39.667	Leidia Concha	CODELCO	[Firma]
8	39.652	Diego Araya	CODELCO	[Firma]
9	18.145.01-5	Esteban Marin B.	CODELCO	[Firma]
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

CONCLUSIONES / COMPROMISOS (Incluir responsables y plazo cuando corresponda)

- Se dio a conocer Ley REP 20920. Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento del Reciclaje junto a los productos prioritarios que indica la ley.
- Se informó sobre el decreto de Envases y Embalajes: Cartón plástico y metal.
- Se reforzó correcta segregación de cajas de cartón, desarmados, aplastados y compactados en contenedores para cartón. Con su respectivos etiquetas.
- Se informó nueva segregación de plásticos (film plástico flexible) en contenedores específicos con su respectiva señalética.
- Se solicita ubicar contenedores en interior de la bodega para lo cual se deberá coordinar con la jefatura de abastecimiento.
- Se felicita a personal de bodega por correcta segregación de cartones en contenedores.

REGISTRO DE ACTIVIDAD			
NOMBRE DE ACTIVIDAD:	CHARLA LEY 20920 REP. FOMENTO DEL RECLUTE, EVE: CARTÓN/PLÁSTICO		
GERENCIA:	GERENCIA DE SOSTENIBILIDAD Y ASUNTOS EXTERNOS		
SUPERINT. / DIRECCION:	DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y TERRITORIO		
TIPO ACTIVIDAD:	CHARLA	LUGAR:	PRESENCIAL TERRENO
DESDE:	08:40	HASTA:	09:00
		DURACIÓN:	20 min
		FECHA:	09-09-2022
RELATOR/A	ESTEBAN MARIN		
EMPRESA			

REFLEXION DE SEGURIDAD - SALUD OCUPACIONAL

Se da a conocer a personal de KDM, sobre Ley REP y su DS 12/2021 sobre Embraces y bondades, Fomento del reciclaje. Se refrenda correcta recolección de contenedores para posterior traslado a reciclaje de residuos de punto recolección de Sdm plásticos número 4.

N°	SAP O RUT	NOMBRE	C.C.	Evidencia
1	9508567	Mano H. NAVARRE	KDM	[Firma]
2	95580297	CEFS de ARAUCANOS	KDM	[Firma]
3	179468348	Francisco Ayoa	KDM	[Firma]
4	60858220	Mano H. NAVARRE	KDM	[Firma]
5	185536629	José de los Ríos	KDM	[Firma]
6	93993446	Pablo Rosales	KDM	[Firma]
7	14611000	José Man	KDM	[Firma]
8	19124540-5	ESTEBAN MARIN		[Firma]
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

CONCLUSIONES / COMPROMISOS (Incluir responsables y plazo cuando corresponda)

- Se da a conocer normativa Ley 20920 Responsabilidad Extendida del productor.
- Se da a conocer decreto de envases y embalajes.
- Se reconoce gran esfuerzo por recolección de cartón por parte del personal de KDM. Se agradece buena disposición.
- Se informa nueva campaña de recolección de plásticos film stretch número "4", presentando nueva etiqueta para segregación.
- Se indica que CAT RESNOTEL debería implementar mejoras para acapio de residuos valorizables. Ej. Laja de concreto y un respectivo techo.
- Se indica que los jefes de distintas áreas deben solicitar y costear sus contenedores para residuos. Nuevos contenedores.
- Se indica revisar los puntos de generación de residuos según PMR-01, para actualizar punto, y redirecciones con los mejores de acuerdo al actual uso.
- Se concluye que retiros de cartón alcanzan frecuencia de disposición mensual.
- Se entrega distintivo para casas y oficina por reconocimiento de colaborar con campaña Ley REP.

13/022, 8-18 FGI-001.xlsx

REGISTRO DE ACTIVIDAD				
NOMBRE DE ACTIVIDAD: CHARLA LEY 20920 REP Fomento del Reciclaje E y E: cartón/plástico				
GERENCIA: Gerencia de Sustentabilidad y Asuntos Externos				
SUPERINT. / DIRECCION: Dirección de Ambiente y Territorio				
TIPO ACTIVIDAD: Charla		LUGAR: Provincial Terreno		
DESDE: 08:35	HASTA: 08:45	DURACIÓN: 10 min	FECHA: 13-09-2022	
RELATORIA: Esteban Morán				
EMPRESA:				
REFLEXION DE SEGURIDAD - SALUD OCUPACIONAL				
Se da a conocer a personal de "CVC" Ley Paralelagrama Extendido del productor (REP) DS 12 Motos y obligaciones de etiquetado de Emisorio y Embudo Rep (CARTÓN) Se refuerza capacitación en contenedores para cartón, plástico y plástico.				
N°	SAP O RUT	NOMBRE	C.C.	Evidencia
1	138072703	Mario Botto	CVC	[Firma]
2	18.1249204	Valeria Soto C.	CVC	[Firma]
3	160352361	Eduardo Romero	CVC	[Firma]
4	1548266-7	Ángel Brumel F	CVC	[Firma]
5	170213207	JOHAN CASTRO G.	CVC	[Firma]
6	1655512-0	Florencia Jofre A.	CVC	[Firma]
7	1399711-7	Pedro Calderón	CVC	[Firma]
8	1897292-6	Katrina Jimenez	CVC	[Firma]
9	106328251	Lucía Jiménez C.	CVC	[Firma]
10	116550676	Ignacio Galvez C	CVC	[Firma]
11	109624603	Juan Cajiang S	CVC	[Firma]
12	1106088-8	Sofía Couce	CVC	[Firma]
13	1328805-3	Pedro Monda CA	CVC	[Firma]
14	1510830117	Juan Pablo	CVC	[Firma]
15	110000000	Andrés León	CVC	[Firma]
16	112760009	Juan Carlos Rojas C.	CVC	[Firma]
17				
18				
19				
20				

13/01/22 0:18 FGI-001.xlsx

REGISTRO DE ACTIVIDAD				
NOMBRE DE ACTIVIDAD: CHARLA LEY 20920 REP. FOMENTO DEL RECICLAJE, EYE PARTICIPACIÓN				
GERENCIA: GERENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y ASUNTOS EXTERNOS				
SUPERINT./ DIRECCION: DIRECCION DE AMBIENTE Y TERRITORIO				
TIPO ACTIVIDAD: CHARLA LUGAR: REFINERIA				
DESDE: 08:30 HASTA: 09:40 DURACIÓN: 10 min FECHA: 30-09-2022				
RELATORIA: ESTEBAN MARIN BEMTEZ				
EMPRESA: CODELCO				
REFLEXION DE SEGURIDAD - SALUD OCUPACIONAL				
Se dio conocer a personal de Refinería Ley REP y su DS 12 sobre Emisiones y Embalajes, Fomento del Reciclaje. Se reforzará respecto a segregación de fideos plásticos y cajas de cartón limpias y sin residuos, en los contenedores exclusivos para residuos plásticos.				
N°	SAP ORUT	NOMBRE	C.C.	Evidencia
1	1424340-5	ESTEBAN MARIN BEMTEZ	FA350	
2	51906	JUAN CARLOS GONZALEZ		
3		OSCAR PACHECO		
4	2030000K	Bernabé Vidales		
5	1111336-7	MARCO SANDOS		
6	51001	OSCAR ALMEDA		
7	397699	E. VARGAS		
8	52876	MILINDA FERRER		
9	53852	Octavio Martínez		
10	1508566	Juan Bustamante		
11	52872	Sergio Ferrer		
12	57292	M. ARAM. B.		
13	51902	H. OYALDEA	51902	
14	1508564-4	S. VARGAS		
15	59564	Luis Rodriguez		
16	39610	Guillermo Paredes		
17	54568	Juan Luis		
18	60645	Christopher Richard		
19	302286	DELA Cruz		
20	40244	Rita Olaya		
CONCLUSIONES / COMPROMISOS (Incluir responsables y plazo cuando corresponda)				

shp:compapp.codelco.cl/files/legis/SQL/_layouts/printview.aspx?saasid=35.09a119cc-3a06-486d-8932-77a97206ac9d1.A62.1.V24.7960DXe%20... 1/2

#922. 6-18 FGI-001.XSS

Sesiones 51897

Conclusiones / Compromisos

- Se dio a conocer Ley 20.920 Responsabilidad Extendida del Productor y el Decreto que obliga a reducir Emisiones y Embalajes especialmente cajas de cartón y film plástico.
- Se indica instalación de contenedores para recoger cartón y film plástico.
- El personal sugiere instalar contenedores para recoger botellas plásticas PET dentro de Referencia.
- Se plantea buscar alternativas para reemplazar los pallet de madera.

shpcmpapp.codelco.cl/sites/egw/SGU_layouts/printview.aspx?sessionId=36_e9a119cc-3a05-406d-8932-77e57206ac5d1_A92.1.V24.7960DXe%20IQ 2/2

G. Infografía para difusión a través del correo institucional.



Segregación

- DISPONER ENVASES Y EMBALAJES DE CARTÓN LIMPIO, DESARMADO Y DOBLADO EN LOS CONTENEDORES ESTABLECIDOS MÁS CERCANOS.
- DE NECESITAR UN CONTENEDOR PARA CARTÓN, COMUNICARSE CON DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y TERRITORIO.



Servicio de Recolección

- EMPRESA ENCARGADA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS (KDM), RETIRARÁ EL CONTENEDOR DE CARTÓN.
- MENSUALMENTE DISPONDRÁN CARTÓN Y PAPELES SEGREGADOS, A EMPRESA VALORIZADORA.



Valorización

- EMPRESA SERÁ UN GESTOR AUTORIZADO POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, EL CUAL RECEPCIONARÁ Y VALORIZARÁ CARTONES Y PAPELES, RECOLECTADOS EN CODELCO DIVISIÓN VENTANAS.

A continuación podrás ver la ubicación de los lugares dónde se encuentran contenedores de cartón para reciclaje.





CAMPAÑA DEL PLÁSTICO

¿Sabes que existen distintos tipos de plásticos?
Identifica el rótulo de reciclaje con su respectivo número de identificación y ségralo.



Rotulación del plástico	Referencias	Ejemplos
PET		Botellas de refresco, botellas de agua y de gaseosas. (Tereftalato de Polietileno).
HDPE		Envases de productos de limpieza, detergentes para ropa, envases de agua destilada, champú y gel de ducha. (Polietileno de Alta Densidad)
PVC		Tubos, tubería y cañerías sanitarias. (Policloruro de Vinilo)
LDPE		Film transparente o de colores proveniente de insumos embalados paletizados de abastecimiento. (Polietileno de Baja Densidad)
PP		Envases para almacenar alimentos, bombillas, tapas, hilos y cordeles. (Polipropileno)
PS		Potes de yogurt, bandejas de carne o pollo, vasos térmicos para café tipo plumavit. (Poliestireno)
OTROS		Mezcla de distintos plásticos, jeringas, cepillo de dientes, DVD's, piezas de automóvil.

CODELCO DIVISIÓN VENTANAS RECICLA

PLÁSTICO
POLIETILENO TERAFALATO
PET

VIGENTE

PLÁSTICO
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
HDPE

VIGENTE

PLÁSTICO
POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD
LDPE
PLÁSTICO DE EMBALAJE
STRETCH FILM TRANSPARENT

VIGENTE

SEGREGACIÓN

SEPARA PLÁSTICOS DE BOTELLAS, ENVASES, FILM STRETCH Y DEPOSITA EN CONTENEDORES ESTABLECIDOS MAS CERCANOS.

SOLICITA SI HAY FICHA PARA SEGRGAR LOS DISTINTOS TIPOS DE PLÁSTICOS EN LA DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y TERRITORIO (DAT)

SERVICIO DE RECOLECCIÓN

EMPRESA ENCARGADA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS, RETIRARÁ EL CONTENEDOR DE LOS DISTINTOS PLÁSTICOS.

VALORIZACIÓN

CODELCO DIVISION VENTANAS, ENVIARÁ LOS DISTINTOS PLÁSTICOS A EMPRESA AUTORIZADA POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.

LEY 20.920 REP.



RECICLANDO EL CARTÓN

Gracias a tu esfuerzo y cooperación, en el marco de cumplimiento de la Ley REP N 20920, "Responsabilidad Extendida al Productor", al mes de septiembre de 2022 se han logrado reciclar en sitio autorizado, la cantidad de 2,12 toneladas, brindando los siguientes beneficios ambientales:



**ADEMÁS DE FOMENTAR
EMPLEOS VERDES**

Se invita a seguir cooperando en esta iniciativa de cumplimiento legal utilizando los contenedores para estos fines ubicados en diversos puntos de la división.

Atte.
Dirección de Ambiente y Territorio.



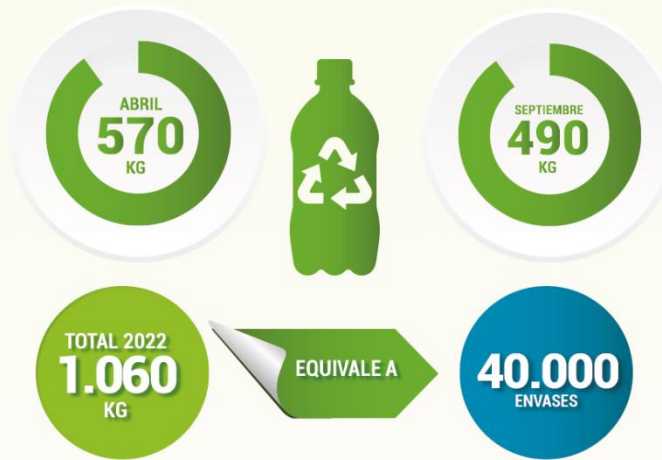


RECICLANDO EL PLÁSTICO (PET)

Una botella de plástico puede demorar hasta **700 años** en degradarse. El PET es el plástico más utilizado por la industria de bebidas no alcohólicas y puede reciclarse.



En DVEN estamos reciclando:



BENEFICIOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

Con cada tonelada de plástico fabricada a través del reciclado, se ahorra en torno a 1 tonelada de consumo de gas o petróleo.



H. Ordinario N° 451 que da visto bueno a PMRP de CODELCO División Ventanas.



Inf. 001/Inf. 012/mvmp.
F.: 155 L.: 01
09.09.2019

ORDINARIO N° 0451.- /

ANT.: Solicitud de visación de plan de manejo de residuos peligrosos.

MAT.: Informa sobre el particular.

VIÑA DEL MAR,

24 SEP 2019

DE: D. ALEKSIS GÓMEZ CASTRO
JEFE OFICINA TERRITORIAL VIÑA DEL MAR
SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD
REGIÓN DE VALPARAISO

A: SR. CRISTHIAN DE LA PIEDRA RAVANAL
GERENTE DE SUSTENTABILIDAD Y ASUNTOS EXTERNOS
CODELCO CHILE - DIVISIÓN VENTANAS

Junto con saludarle y en relación al documento denominado Plan de Manejo de Residuos Peligrosos correspondiente a Consorcio CODELCO DIVISIÓN VENTANAS, con dirección comercial en Carretera F-30-E N°58270, comuna Puchuncaví, Región de Valparaíso, se indica lo siguiente:

El Plan de manejo de residuos peligrosos presentado por **CODELCO CHILE - DIVISIÓN VENTANAS**, da cumplimiento con los requisitos establecidos en el Art. 25 y 26 del D.S. N°148/2003, por lo que se declara **CONFORME** dicho documento. El generador mantiene su código de identificación como Generador de Residuos Peligrosos **R05-G-00001**.

> Los residuos declarados mediante PMRP corresponden a:

N°	RESIDUO ESTÁNDAR	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD						CLASIFICACIÓN DE PELIGROSIDAD	
		TA	TC	TE	I	R	C	Art. 18	Art. 90
1	Aceites usados			X				1.8	A 3020
2	Ánodos de plomo en desuso			X				II.13	A 1020
3	Baterías usadas			X			X	II.13 II.16	A1010 A1020 A1160
4	Bornas ácidas limpiezas estanques planta de ácido						X	II.16	A4090
5	Copelas y crisoles de laboratorio usados			X				II.4, II.6 y II.13	A1010 A1020 A1030
6	Electrolito de refinera			X			X	1.18, II.6 II.13 II.16	A1010 A1030 A1110
7	Envases con restos de pinturas y solventes				X			1.6 1.12 III.2	A4070 A3140 A4130
8	Mexcacos contaminados con sales de arsénico y cobre	X						II.4 II.6 III.2	A1010 A1030 A4130
9	Filtros de aceite			X				1.8 1.9 1.18	A3020 A4060
10	Filtros de manga usados			X				1.18 II.4 II.5 II.6 II.13	A1020 A1030
11	Grasas usadas			X				1.8 1.9	A3020
12	Laminilla de plomo			X				II.6 II.13	A1010 A1030

13	Lodos de piscinas decantadoras de aguas lluvias			x			1.18 II.4 II.6 II.8 II.11	A1020 A1030
14	Elementos contaminados con aceite			x			1.6 1.8 1.9	A1010 A1020 A1030
15	Áridos, chatarra, estructuras y revestimientos, papeles, cartón y madera contaminados con metales pesados			x			II.4 II.5 II.6 II.13	A1010 A1020 A1030
16	Telas de filtro, gomas, mangueras y ductos, contaminados de refinería			x		x	1.18 II.4 II.6 II.13 II.16	A1020 A1030 A4050
17	Pentóxido de vanadio			x			III.1	A2030
18	Pilas			x			II.5 II.8 II.11	A1020 A1030 A1170
19	Polvos del precipitador electrostático planta de ácido (PEPA)			x			1.18 II.4 II.5 II.6 II.8 II.13	A1100
20	Residuo de desulfurización			x			II.6	A1010 A1030 A1100
21	Asbesto			x			II.18	A2050
22	Residuos de gases de refino a fuego			x			II.6	A1030
23	Residuos electrónicos de oficina			x			II.8 II.11 II.13	A1180 A1010
24	Residuos electrónicos industriales			x			II.8 II.11 II.13	A1180 A1010
25	Sólidos celdas FAD			x			II.4 II.5 II.6 II.7 II.16	A1030
26	Solventes usados					x	1.6 1.12 1.13	A3140 A4070
27	Sólidos contaminados con hidrocarburos			x			1.8 1.18 III.4	A3020 A4050
28	Tubos fluorescentes			x			II.11	A1030 A1180 A2010
29	Yeso residual			x			1.18 II.16	A2040

Cabe recordar al titular que su instalación como generadora de residuos peligrosos está incorporada al Programa de Fiscalización de la Autoridad Sanitaria Regional, razón por la cual deberá poner en práctica y cumplir las obligaciones de este Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en forma inmediata a contar de la fecha de emisión del presente oficio, sin dejar de mencionar que en alusión al Título VII del D.S. 148/2019 " del Sistema de Declaración y seguimiento de residuos peligrosos" por lo que esta instalación deberá velar por el cierre oportuno y correcto de cada Declaración SIDREP que realice.

Saluda atentamente.



D. ALEKSIS GÓMEZ CASTRO
JEFE OFICINA TERRITORIAL VIÑA DEL MAR
SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD
REGION DE VALPARAISO

DISTRIBUCIÓN:

- > CODELCO DIVISIÓN VENTANAS
- > Oficina Territorial Viña del Mar
- > DAS (Encargado Respel)
- > Archivo S.Q.
- > Archivo.